Th. P.
3 ha
Bischof

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

<36632911730014

<36632911730014

Bayer. Staatsbibliothek

Dr. Carl August Bischof
königlich autorisirten Geometer und Rector an der Gemeindl. Schule zu Fürth

Gemeinnütziges Handbuch für praktische Feldmeßer

enthaltend
mehrere zweckmäßige Anleitungen zu allen, bei Feldmeßgeschäften und immer vorkommenden arithmetischen und geometrischen Aufgaben

---

Zweite, größtentheils ganz umgearbeitete, verbesserte und mit neuen Zusätzen vermehrte Ausgabe.

Mit 8 Kupfertafeln und 7 Tabellen

Frankfurt am Main
in der Jägerschen Buch- Papier- und Landkartenhandlung.
1808.

Bayerische Staatsbibliothek München
479. D

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorbericht
zur 1ten Auflage.

Es kann dem Verfasser eines Buchs unmöglich gleichgiltig seyn, wie sein Werk aufgenommen wird; noch unangenehmer muß es ihm seyn, seine Absicht ganz verkannt, oder doch schief beurtheilt zu sehen. Um sich vor diesem Unfall zu schützen, haben Schriftsteller ihren Werken gemeiniglich einen Recommendator unter dem Titel Vorrede — Vorbericht u. dgl. mitgegeben. Ich will mich dieser Gewohnheit ebenfalls bedienen, und wenigstens nur den Stationspunkt bestimmen, aus welchem ich dieses Büchlein angesehen und beurtheilt zu wissen wünschte.

Es würde nichts überflüssigeres seyn, als die täglich anwachsende Anzahl geometrischer Schriften noch mehr vermehren zu wollen: und ich zweifle fast, ob man viel Neues wird sagen können, so wenig auch diese Wissenschaft an der Spitze des non plus ultra steht. Aber das war auch nicht meine Absicht, und mein Büchlein enthält weder eine Anleitung zur theoretischen, noch eine Anweisung zur praktischen Feldmeßkunst. Es hat vielmehr sein Daseyn einigen Er-

fahrungen zu verdanken, die ich selbst gemacht habe. So wenig es nämlich an mehr oder weniger vollständigen systematischen Werken über die theoretische und praktische Geometrie fehlt: so sehr vermißt man noch kleine, leicht faßliche und allgemein brauchbare Handbücher, aus welchen sich ein Feldmesser bei vorfallenden Umständen auf der Stelle Raths erholen, und die er folglich in der Tasche bei sich führen kann.

Das Brauchbarste dieser Art, welches ich wenigstens kenne, ist Böbels praktische Feldmeßkunst für Landfeldmesser. Allein, so wenig ich gemeinet bin, diesem Büchlein seinen Werth abzusprechen: so muß ich doch gestehen, daß es mir nicht volle Genüge leistet. Die Anweisung in demselben zur praktischen Geometrie ist allerdings viel zu kurz; wenn sie aber auch noch weitläuftiger wäre: so scheint mir doch eine solche Anweisung in einem jeden Handbuche überhaupt sehr entbehrlich zu seyn, weil es Einmal nicht möglich ist, dem Feldmesser für alle und jede eintretende Fälle Regeln des Verfahrens zu geben, und fürs Zweite, wenn derselbe auch die ausübende Feldmeßkunst aus mehrern grössern und vollständigern Werken schon gründlich studirt hat, aber nicht eigene Einsicht mit Selbsterfahrung verbindet, so wird er auf alle Fälle sehr schlecht berathen seyn, und er würde

besser thun, das Feldmesserhandwerk ganz aufzugeben. Anweisungen also, die sich auf das Aufnehmen und Ausmessen einer Flur, oder eines Ackers, oder mit einem Wort auf die Manipulation auf dem Felde unmittelbar beziehen, können meines Dafürhaltens füglich in einem Handbuche dieser Art vermisset werden, weil sie überhaupt nichts mehr, als nur allgemeine Regeln enthalten können. —

Nicht so ist es mit dem Ausrechnen, Theilen und Verwandeln der Felder und geometrischen Figuren beschaffen; hierin kann auch dem geschicktesten Feldmesser eine Handleitung sehr wohl zu Statten kommen, und vornehmlich wenn der Fall eintritt, daß er zu auswärtigen Ausmessungen berufen wird. Er kann es selten und fast niemals vorher wissen, was ihm für Arbeiten aufgetragen, und was von ihm wird gefordert werden: es wird aber verlangt, daß er seine Arbeit in dem Messungsort vollende. Er kann also nicht erst nach Hause gehen, und sich in seinen Büchern Raths erholen; eben so beschwerlich würde es seyn, wenn er seine halbe Bibliotheck provisorisch mit sich schleppen wollte.

Ein solches Handbuch also, das auf alle mögliche Fälle Anleitung giebt: Feldmaase zu berechnen, zu vergleichen, zu reduciren und zu verwandeln, — das ihm Anleitung giebt, alle

vorkommende Felder leicht zu berechnen, zu theilen, und nach Verlangen in andere Figuren gleichen Inhalts zu verwandeln, das möchte meiner Meinung nach wohl kein unnützliches Buch seyn.

Dahin nun ist meine vornehmste Bemühung gegangen, und das ist die Hauptabsicht, die ich bei der Bearbeitung dieses Büchleins einzig vor Augen gehabt habe. Um sich davon zu überzeugen, darf man nur einige Blicke in das Inhaltsverzeichniß thun. Sollte etwa mein Handbüchlein noch etwas mehr enthalten, als ich hier angegeben habe; sollte es etwa noch in andern Rücksichten brauchbar seyn, — und sollte es überhaupt den Beifall finden, den ich ihm wünsche, und der der Absicht seines Daseyns entspricht; so soll michs herzlich freuen.

Vorbericht
zur 2ten Auflage.

Der, über meine Erwartung gütige Beifall, den dieses Handbuch zu finden das Glück hatte, und die überaus schmeichelhafte Empfehlung womit dasselbe in der allgem. Litt. Zeit. angekündigt wurde, machten es mir zur ersten und angenehmsten Pflicht, dasselbe — im Fall es einmal wieder aufgelegt werden sollte, möglichst zu vervollkommnen, manche selbst bemerkte Mängel und Uebereilungen zu verbessern, und somit es nicht nur des erhaltenen Beifalls desto würdiger, sondern auch dem Endzweck seiner Bestimmung desto fähiger und folglich gemeinnütziger und brauchbarer zu machen.

Sehr angenehm war es mir daher, daß sich die Verlagshandlung zu Beförderung einer neuen Ausgabe sogleich bereitwillig fand, und die noch wenigen übrigen Exemplare der erstern Auflage wegzulegen entschloßen war.

Indessen verhinderten mich verschiedene andere Geschäfte bis daher, eine wesentliche Verbesserung dieses Handbuchs vorzunehmen, und zu vollenden.

Nun bin ich damit zu Stande gekommen, und wenn ich mir nicht zu viel schmeichle; so soll diese neue Ausgabe die vorige an sehr wesentlichen und zweckmäsigen Verbesserungen weit übertreffen.

Um manche nothwendige Zusätze, wie z. B. die Anleitung zur Extrahirung der Quadrat- und Cubikwurzel u. a. m. einzuschalten, ohne jedoch die Bogenzahl und mitfolgl. den Preis des Buchs zu erhöhen, habe ich viele weniger nützliche Tabellen, Exempel und andere Weitläuftigkeiten weggelassen: und ich glaube sogar, es wird sich nach vollendetem Abdruck finden, daß die Seitenzahl sich vermindert — wenigstens doch gewiß nicht vermehret hat, indessen daß die Paragraphen gewachsen und der nützlichern Zusätze mehrere geworden sind.

Mögen denn nun Sachkenner auch diese neue — wenn auch noch nicht ganz vollkommene — doch wenigstens merklich und wesentlich verbesserte Ausgabe ihres gütigen Beifalls würdig finden und meinem Handbuche dadurch ein Creditif geben, das ihm eine noch günstigere und frequentere Aufnahme versichert, als sein Vorgänger bereits schon gefunden hat. —

Fürth im Jahr 1808.

D. Bischof.

Inhaltsverzeichniß.

I. Abschnitt. Von den in der Geometrie gebräuchlichen Maasen überhaupt.

1) Vom Längenmaas.

§. 1. Benennung, Ruthen, Fusse, Schuhe, Zolle ꝛc.
§. 2. Das Grundmaas ist der Fuß.
§. 3. Das Normalmaas.
1ste Tabelle zur Vergleichung der Fusse.
§. 4. Entstehung des Ruthenmaases.
§. 5. Decimalmaas.
§. 6. Vortheile der Decimaleintheilung.
§. 7. Zeichen der Maase.

2) Vom Flächenmaas.

§. 8. Erklärung des Flächenmaases.
§. 9. Wie man das Quadratmaas erhält.
§. 10. Nähere Beschreibung u. Gehalt des Quadratmaases
§. 11. Bezeichnung des Quadratmaases.
§. 12. Verschiedenheit der Maase.
2te Tabelle. Eintheilung der Ruthen einiger Oerter in landesübliche Fusse.
§. 13. Grössere Flächenmaase.
3te Tabelle. Benennung und Gehalt der grössern Flächenmaase.

3) Vom Körpermaase.

§. 14. In wiefern die Körpermaase nothwendig.
§. 15. Worauf man beim Körpermaase zu sehen.
§. 16. Wie das Körpermaas entsteht und sein Gehalt.
§. 17. Wie es bezeichnet wird.

II. Abschnitt. Anwendung der vier Species der Rechenkunst auf Längen- Flächen- u. Cubikmaas.

§. 18. Addition
§. 19. Subtraction
§. 20. Multiplication
§. 21. Anmerkung zur Multiplication
} des Längen- Flächen- und Cubikmaases.

§. 22. Division.
§. 23. Anmerkung überhaupt.

III. Abschnitt. Von den Verwandlungen und Vergleichungen der Längen- und Flächenmaase gegen einander.

1) Längenmaase.

§. 24. Nothwendigkeit der Verwandlung der Maase und Beyspiele dazu.
§. 25. Verwandlung des Decimalmaases in gemeines.
§. 26. Gemeines Maas in Decimalmaas zu verwandeln.

2) Flächenmaas.

§. 27. Wie grosses Flächenmaas in kleines, und umgekehrt — verwandelt werde.
§. 28. Quadrat-Decimalmaas in gemeines Quadratmaas zu verwandeln.
§. 29. Quadrat-Duodecimalmaas in Quadrat-Decimalmaas zu verwandeln.
§. 30. Vortheile zur Abkürzung bei dergl. Verwandlungen.
§. 31. Der Ueberschuß von der Morgenzahl muß besonders berechnet werden.

IV. Abschnitt. Von der Extraction der Quadrat und Cubikwurzel.

§. 32. Ein Feldmesser soll die Quadr. und Cubikwurzel ohnehin ausziehen können.
4te Tabelle zur Auszieh. der Quadr. Wurz.
5te Tabelle zur Auszieh. der Cubik Wurzel.
§. 33. Wie die Quadrat- und Cubikwurzel aus einem Bruche gezogen wird.
§. 34. Dies geschiehet am vortheilhaftesten durch die Decimalbruchrechnung.
§. 35. Auf ähnliche Art verfährt man bei der Ausziehung der Cub. Wurzel und Decimalbrüche.
§. 36. Nothwendige Erinnerung wegen Bezieh. der Wurz.

V. Abschnitt. Von Berechnung des Inhalts der Felder.

§. 37. Den Inhalt eines rechtwinklichten Vierecks zu finden. Fig. 1.
§. 38. Den Inhalt eines länglichten Vierecks zu finden Fig. 2.
§. 39. Den Inhalt eines geschobenen Vierecks zu finden. Fig. 3.
§. 40. Den Inhalt eines rechtwinklichten Triangels zu finden. Fig. 4.
§. 41. Wie ein jeder Triangel zu berechnen.
= = Wie man die Höhe und Grundlinie findet.
§. 42. Den Inhalt eines Triangels ohne Perpendikel zu finden Fig. 5
§. 43. Den Inhalt eines Trapezii zu finden. Fig. 5. und 6.
§. 44. Noch eine Art, den Inhalt eines Trapezii zu finden.
§. 45. Wie vielseitige Felder berechnet werden.
§. 46. Vielseitige krummlinichte Felder zu berechnen.

VI. Abschnitt. Von der Theilung der Figuren und Felder.

§. 47. Die Theilung der Felder geschiehet durch Triangel.

A. Theilung der Triangel.

§. 48. Wie Triangel überhaupt getheilt werden. 7te und 8te Fig.
§. 49. Wie ein Triangel aus einem gegebenen Punkte getheit wird. Fig. 9.
§. 50. Daß die Scheidelinie mit einer Seite des Dreiecks parallel laufe. Fig. 10. Eine arithmetische und geometrische Auflösung. Fig. 11.
§. 51. Einen Triangel auf die vorhin verlangte Art ohne alle Rechnung zu theilen. Fig. 12.
§. 52. u. 53. Einen Triangel nach eben diesem Verlangen in ungleiche Theile zu theilen. Fig. 13.
§. 54. Einen Triangel zu theilen, daß die Scheidelinien

perpendikular auf der Basis stehen. Fig. 14.
§. 55. Von einem Triangel eine gewisse Anzahl Ruthen abzuschneiden. Fig. 15.

B. Theilung der Quadrate und vielseitigen Figuren.

§. 56. Wie eine von parallel laufenden Seiten eingeschlossene Figur zu theilen.
§. 57. Ein Quadrat in zwei gleiche oder ungleiche Quadrate zu theilen. Fig. 16.
§. 58. Zu erfahren, wie oft ein kleineres Quadrat in einem grössern enthalten.
§. 59. Einen Trapezoiden in zwei Theile zu theilen. Fig. 17.
§. 60. Diese nämliche Aufgabe auf eine andere Art. Fig. 18
§. 61. Einen Trapezoiden aus einem gewissen Punkte in verlangte Theile zu theilen. Fig. 19.
§. 62. Eine solche Figur in gleiche Triangel zu zerlegen. Fig. 20.
§. 63. Von einem Stück Feld einen Triangel abzumessen. Fig. 21.
§. 64. Ein gleich breites Stück von einem Felde abzumessen. Fig. 22.
§. 65. Von einer sechseckichten Figur eine Anzahl Ruthen abzumessen. Fig. 23.
§. 66. Eine andere Auflösung dieser Aufgabe mit Veränderung der Grundlinie. Fig. 24.
§. 67. Ein jedes Stück Feld in verlangte Theile zu theilen. Fig. 25.
§. 68. Noch eine ähnliche Aufgabe.
§. 69. Eine andere Methode, ein Feld in ungleiche Theile zu theilen. Fig. 25.
§. 70. Ein jedes Feld in eine vorgeschriebene Anzahl Theile zu theilen. Fig. 26.
§. 71. Eine Generalregel zur Theilung der Felder. Fig. 27.
§. 72. Zusätze aus der Lehre von Dreiecken. Fig. 28. 29.

VII. Abschnitt. Von den Proportionallinien.

§. 73. Eine Linie dergestalt in zwei Theile zu theilen, daß der grössere sich zu dem kleinern verhalte, wie die ganze Linie zum grössern Theil. Fig. 30.
§. 74. Diese nämliche Aufgabe arithmetisch aufzulösen. Nebst Zusatz.
§. 75. Zwischen zwei Linien eine mittlere Proportionallinie zu finden. Fig. 31.
§. 76. Diese nämliche Aufgabe arithmetisch aufzulösen.
§. 77. Die grössere Proportionallinie zu finden, wenn die mittlere und kleinere gegeben ist. Fig. 32.
§. 78. Diese nämliche Aufgabe auf eine andere Weise geometrisch aufzulösen. Fig. 33.
§. 79. Diese nämliche Aufgabe arithmetisch aufzulösen.
§. 80. Die kleinere Proportionallinie zu finden, wenn die grössere und mittlere gegeben ist. Fig. 34.
§. 81. Diese nämliche Aufgabe arithmetisch.
§. 82. Unter zwei gegebenen Linien die grössere also zu zerschneiden, daß die kleinere die mittlere Proportionallinie zwischen zwei Stücken der grössern werde. Fig. 35.
§. 83. Diese Aufgabe arithmetisch aufzulösen.
§. 84. Zu drei gegebenen Linien die vierte Proportionallinie zu finden. Fig. 36.
§. 85. Diese Aufgabe arithmetisch aufzulösen.
§. 86. Zwischen zwei gegebenen Linien noch zwei mittlere Proportionallinien zu finden. Fig. 37.
§. 87. Diese Aufgabe arithmetisch aufzulösen.
§. 88. In zwei gegebene Linien viele andere in auf- und absteigender Proportion zu finden. Fig. 38.
§. 89. Arithmetisch diese Aufgabe aufzulösen.
§. 90. Arithmetisches Verhältniß der Proportionalzahlen.

VIII. Abschnitt. Von Verwandlung der Figuren.

A) Verwandlung der Triangel.

§. 91. Welche Triangel einander gleich sind. Fig. 39.
§. 92. Wie sie daher verändert werden können.
§. 93. Einen Triangel in einen andern nach gewissen Theilen zu verwandeln. Fig. 40.
§. 94. Aehnliche Aufgaben.
§. 95. Einen Triangel in einen andern, nach vorgeschriebener Höhe zu verwandeln. Fig. 41.
§. 96. Eine ähnliche Aufgabe. Fig. 42.
§. 97. Einen jeden Triangel in einen gleichen gleichseitigen zu verwandeln. Fig. 43.
§. 98. Diese nämliche Aufgabe arithmetisch aufzulösen.
§. 99. Aus einem rechtwinklichten Triangel ein Parallelogramm zu machen. Fig. 44.
§. 100. Alle Triangel in Parallelogramme zu verwandeln.
§. 101. Aus einem Triangel ein Vieleck zu machen.
§. 102. Aus einem Triangel einen Cirkel zu machen.
§. 103. Diese Aufgabe arithmetisch aufzulösen.

B) Verwandlung der vierseitigen Figuren.

§. 104. Welche Parallelogramme einander gleich sind.
§. 105. Wie sie daher verwandelt werden.
§. 106. Wie aus einem Parallelogramm ein Dreieck gemacht werde.
§. 107. Ein Trapezium in einen Triangel zu verwandeln Fig. 45.
§. 108. Ein ungleichseitiges Rectangulum in ein Quadrat zu verwandeln. Fig. 46.
§. 109. Ein Quadrat nach einer vorgeschriebenen Höhe in ein Parallelogramm zu verwandeln. Fig. 47.
§. 110. Eine ähnliche Aufgabe dieser Art.
§. 111. Wenn die Länge zu dem Parallelogramm gegeben, und diese länger ist, als eine Seite des Quadrats.

§. 112. Ein Quadrat noch auf eine andere Art in ein Parallelogramm zu verwandeln. Fig. 48
§. 113. Aus einem Rectangulo ein Trapezium zu machen. Fig. 49.
§. 114. Verwandlung der Rhomben und Rhomboiden.
§. 115. Ein Quadrat in ein Vieleck zu verwandeln. Fig. 50.
§. 116. Ein Quadr. in einen Cirkel zu verwandeln. Fig. 5 .
§. 117. Eine andere Auflösung dieser Aufgabe. Fig. 52.

C) Verwandlung der vielseitigen Figuren (Polygone.)

§. 118. Ein regulaires Vieleck in einen Triangel zu verwandeln. Fig. 53.
§. 119. Ein Vieleck in ein Quadrat zu verwandeln.
§. 120. Diese nämliche Aufgabe arithmetisch aufzulösen.
§. 121. Ein Polygonum in ein anderes zu verwandeln.
§. 122. Ein Vieleck in einen Cirkel zu verwandeln.

D) Verwandlung der Cirkelfiguren.

§. 123. Einen Cirkel in einen Triangel zu verwandeln.
§. 124. Wie das Verhältniß des Diameters zur Peripherie gefunden wird.
§. 125. Einen Cirkel in ein Quadrat zu verwandeln.
§. 126. Eine andere Art, diese Aufgabe aufzulösen.
§. 127. Noch eine andere Auflösung der vorigen Aufgabe. Fig. 54.
§. 128. Aus einem Cirkel ein Vieleck zu machen.
§. 129. Aus einem ganzen Cirkel einen halben gleichen Inhalts zu machen. Fig. 55.
§. 130. Aus einem halben einen ganzen von gleichem Inhalt zu machen. Fig. 56.

IX. Abschnitt. Von den Winkeln.

§. 131. Entstehung und Eintheilung der Winkel.
§. 132. Die praktische Geometrie lehret Winkel auf dem Felde aufzunehmen.

§. 133. Wie ein Winkel gemessen wird.
§. 134. Mathematische Eintheilung des Cirkels.
§. 135. Weitere Eintheilung der Grade in Minuten, Secunden ꝛc.
§. 136. Wie die Maaſe der Winkel bezeichnet werden.
§. 137. Rechte, ſpitzige und ſtumpfe Winkel.
§. 138. Maas zweier anſtoſſenden Winkel.
§. 139. Winkelmeßinſtrumente, cirkel- und geradlinichter Transporteur.
§. 140. Gebrauch des geradlinichten Transporteurs, einen Winkel zu zeichnen. Fig. 57.
§. 141. Einen gegebenen Winkel zu meſſen. Fig. 58.
§. 142. Winkelmeſſertabelle.
§. 143. Gebrauch der Winkelmeſſertabelle einen Winkel zu zeichnen. Fig. 59.
§. 144. Einen gegebenen zu meſſen.

X. Abschnitt. Anhöhen und Berge zu meſſen.

§. 145. Wie Höhen gemeſſen werden. Gewöhnliche Staffelmeſſungsart.
§. 146. Meſſung der Elevationswinkel.
§. 147. Gründe dieſer Meſſungsart. Fig. 60.
§. 148. Wie man Berge betrachten könne.
§. 149. Wie man Berge richtiger und bequemer trigonometriſch berechnet, in einigen Beyſpielen deutlich gemacht.
§. 150. Wer das nicht will muß mit geometriſchen Conſtructionen oder mit der Tabelle ſich behelfen.
§. 151. Anweiſung zum Gebrauch der Tabelle.

6te Tabelle. Winkelmeſſertabelle.

7te Tabelle. Zur Reducirung der Berge auf ihre Grundflächen.

Anhang von einigen allgem. Regeln für Feldmeſſer.

I. Abschnitt.

Von den, in der Geometrie gebräuchlichen Maasen überhaupt.

1) Vom Längenmaas.

§. 1.

Man bedient sich in der Geometrie, und besonders in der Ausübung derselben auf dem Felde eines gewissen Maases, das den Namen Ruthen, Fusse oder Schuhe, Zolle, Linien und Scrupel ꝛc. ꝛc. führet.

§. 2.

Der Fuß oder Schuh ist das Grundmaas, wornach die Ruthen, Zolle, Linien ꝛc. bestimmt und eingetheilt werden. Es hat aber jedes Land, und meistens jede Stadt ihr eigenes Fußmaas, das von andern in der Länge mehr oder weniger verschieden ist, und dessen Verhältniß zu einem gewissen angenommenen Normalmaase man wissen muß, wenn man Vergleichungen anstellen will; welches oft sehr nöthig ist.

§. 3.

Man hat daher ein gewisses Normalmaas angenommen, wornach man die Grösse der übrigen Fußmaase bestimmt und vergleicht, und dieses ist der französische Fuß, oder Pied de Roi.

Nachstehende Tabelle enthält eine Vergleichung der vornehmsten Fußmaase, wobei der königlich französische Fuß zu 1440, und der gemeine Rheinländische zu 1000 gleichen Theilen angenommen ist.

I. Tabelle.

Vergleichung der Fusse.

Es hält ein Fuß	vom Pariser, in 1440 gleiche Theile getheilten Fusse	vom Rheinl. gemein. in 1000 gleiche Theile getheilten Fusse.
zu Amsterdam . . .	1258	904 1/5
= Anspach . . .	1328	948 2/3
= Antwerpen . . .	1260	905 5/8
= Augsburg . . .	1313	943 4/7
= Basel . . .	1326 1/11	950
= Bayern . . .	1294	930
= Berlin (oder eine halbe Elle)	1478	1062 1/3
= Bernburg Werkf. . .	1253	900 1/2
= = Feldf. . .	2004 4/5	1441
= Bononien . . .	1682 2/5	1209
= Braunschweig . . .	1260	905 5/8
= Bremen . . .	1282	921 3/8
= Breslau . . .	1267	910 5/8
= Brüssel . . .	1290	926 1/5
= Calenberg . . .	1291,6	928,3
= Carlsruhe . . .	1241	892
= Cleve . . .	1310	941 1/3
= Cölln . . .	1219	876 1/8
= Constantinopel . . .	3140	2256 2/3
= Copenhagen . . .	1391 1/2	1000 1/8
= Crakau . . .	1580	1135 5/8
= Dännemark . . .	1403 2/5	1009
= Danzig . . .	1271 1/2	913 5/6

Es hält ein Fuß	vom Pariser	vom Rheinl. gem.
= Dreßden . . .	$1254\frac{1}{2}$	902
= Eißleben, oder im Manns= feldischen. . .	$1283\frac{3}{5}$	$922\frac{1}{2}$
= = = Feldfuß . .	$2054\frac{1}{4}$	$1476\frac{1}{2}$
= Erfurt . . .	1251	$899\frac{1}{8}$
= Florenz . . .	2584	$1857\frac{1}{12}$
= Frankfurt am Main . .	$1281\frac{3}{8}$	921
= Genf . . .	2160	$1552\frac{1}{3}$
= Genua . . .	1113	$768\frac{2}{3}$
= Giessen . . .	1320	$948\frac{2}{3}$
= Gotha . . .	1275	$916\frac{1}{6}$
= Haag . . .	1440	$1035\frac{4}{5}$
= Halle, Werkfuß . . .	$1279\frac{1}{2}$	$919\frac{2}{3}$
= = Feldfuß. . .	$1919\frac{1}{4}$	$1379\frac{1}{4}$
= Hamburg . . .	1270	$912\frac{2}{3}$
= Hannover . . .	1295,3	931
= Harlem . . .	1267	$910\frac{5}{8}$
= Holstein . . .	1337	961
= Königsberg in Preußen .	1363	$979\frac{2}{3}$
= Leiden . . .	1390	$999\frac{1}{16}$
= Leipzig, Baufuß. . .	1253	$900\frac{1}{2}$
= = gemeiner . .	1251	$899\frac{1}{8}$
= Lion . . .	1512	$1086\frac{3}{4}$
= Lissabon . . .	1387	996,9
= London . . .	$1351\frac{1}{3}$	$971\frac{2}{9}$
= Lothringen . . .	1292	$928\frac{5}{8}$
= Lübeck . . .	1287	925
= Mannheim . . .	1286	924,3
= Mecklenburg . . .	1290	$927\frac{3}{16}$

Es hält ein Fuß	vom Pariser	vom Rheinl. Gem.
zu München . . .	1280	920
= Neapel . . .	$1161\frac{1}{2}$	$834\frac{5}{6}$
= Nürnberg . . .	$1346\frac{3}{4}$	968
= Osnabrück . . .	1238	$889\frac{3}{4}$
= Padua . . .	1899	$1364\frac{7}{8}$
= Paris . . .	1440	$1035\frac{4}{5}$
= Prag . . .	1338	$961\frac{2}{3}$
= Rheinländ. gemeiner Fuß .	$1391\frac{1}{5}$	1000
= = = geomet. oder Feldfuß	$1669\frac{1}{2}$	1200
= Riga . . .	1215	$873\frac{1}{4}$
= Rom, alter . . .	1306	$938\frac{2}{3}$
= = neuer (Palma) . .	990,3	711,8
= Rostock . . .	1282	$921\frac{3}{8}$
= Rußland . . .	1550	$1114\frac{1}{5}$
= Schweden . . .	1316	$945\frac{7}{8}$
= Stettin . . .	1253	$900\frac{1}{2}$
= Strasburg . . .	$1282\frac{3}{4}$	$921\frac{3}{4}$
= Turin . . .	2277	$1636\frac{7}{12}$
= Ulm	1281	$920\frac{3}{4}$
= Venedig	1540	$922\frac{3}{8}$
= Wien, Baufuß . . .	1411,7	$1014\frac{2}{3}$
= = gemeiner. . .	1400	$1006\frac{1}{4}$
= Würtemberg . . .	1278	$918\frac{9}{10}$
= Zürch und in der Schweitz.	1340	$963\frac{1}{8}$

1te Anmerk. Die in beiden Columnen hinter dem Komma vorkommenden ganzen Zahlen, z. B. 990,3; 711,8 u. a. bedeuten Zehntheile.

2te Anmerk. Diese Tabelle ist aus Meinerts Anleitung zur prakt. Feldmeßkunst genommen. Weitläuftigere und vollständigere Nachricht findet man in Hofrath Mayers prakt. Feldmeßkunst 1ter Th. 2 Kap.

§. 4.

Der Fuß, von welcher Länge er auch sey, wird gewöhnlich in 12 Zolle, der Zoll in 12 Linien, die Linie in 12 Scrupel ꝛc. eingetheilt. Setzt man aber mehrere dergleichen Fusse an einander, so entsteht daraus das Ruthenmaas, welches ebenfalls von sehr verschiedener Länge ist; denn in einigen Orten rechnet man 12, in andern 15, 16 ꝛc. Fusse auf eine Ruthe.

Es hält daher die Ruthe, welche hält

10 Fuß.		12 Fuß		16 Fuß.	
F.	= 10	F.	= 12	F.	= 16
Z.	= 100	Z.	= 144	Z.	= 192
L.	= 1000	L.	= 1728	L.	= 2304
Sc.	= 10000	Sc.	= 20736	Sc.	= 27648

§. 5.

Weil aber die 12= und 16theilige Eintheilung im Rechnen sehr beschwerlich ist: so haben sich die Mathematiker dahin verglichen, einer jeden landesüblichen Ruthe zwar die Länge zu lassen, die sie nach der ihr zukommenden Anzahl der Fusse und deren Grösse haben soll; sie aber anstatt in 12 oder 16 Fusse abzutheilen, in 10 Fusse, den Fuß in 10 Zolle, den Zoll in 10 Linien u. s. w. einzutheilen: und so entstehet denn aus dem gemeinen das Decimalmaas. Es enthält demnach eine Ruthe, von welcher Länge sie auch sey, 10 Fuß oder 100 Zoll, oder 1000 Linien, oder 10000 Scrupel.

§. 6.

Auf diese Art können nun leicht beim Decimalmaaße Ruthen in Fusse, Zolle, Linien u. s. w. verwandelt werden, wenn man eine oder mehrere Nullen anhängt. So geben z. B. 8 Ruthen mit angehängter Null 80 Schuh, — zwei Nullen — 800 Zoll, — drei Nullen — 8000 Linien u. s. w. Ferner lassen sich auch mehrere

Sorten von Maasen leicht aussprechen, wenn man sie an einander setzt. Z. B. 6 Ruthen, 7 Schuh, 8 Zoll, 4 Linien geben 6784 Linien. Würde aber eine Zwischensorte fehlen; so müßte ihre Stelle durch eine Null ausgefüllt werden. Z. B. man hätte 6 Ruthen 7 Schuh 4 Linien, so muß man für die hier fehlende Stelle der Zolle eine Null substituiren, und schreiben 6704 Linien.

§. 7.

Zur Abkürzung im Schreiben haben die Mathematiker gewisse Zeichen erfunden, womit sie die erwähnten Sorten der Maase bezeichnen. So bedeutet z. B. eine (°) oben zur Rechten, am Ende einer Zahl, Ruthen, ein (′) Schuhe, (″) Zolle, (‴) Linien, (⁗) Scrupel u. s. w. Es wird demnach gelesen und geschrieben 8°, 6′, 4″, 3‴, 2⁗ (8 Ruth. 6 S. 4 Z. 3 L. 2 Scr.)

2) Vom Flächenmaase.

§. 8.

Wenn man eine Länge auszumessen hat, so bedient man sich wieder einer Länge; wenn man aber eine Fläche, das ist: einen Raum von einer Länge und Breite zugleich ausmessen soll: so muß das Maas dazu selbst eine Fläche seyn. Dieses wird nun in der Geometrie Quadrat- oder Flächenmaas genannt.

§. 9.

Das Quadratmaas erhält man, wenn man ein gewisses Längenmaas, z. B. einen Schuh mit sich selbst vermehrt, oder einen Raum beschreibt, der einen Schuh lang, und eben so breit ist. — Demnach ist eine Quadratruthe, ein Quadratschuh, ein Quadratzoll ꝛc. ein Raum von einer dergleichen Länge mit gleicher Breite.

§. 10.

So wie man nun beim Längenmaas grössere Längen durch Ruthen, kleinere durch Schuhe, und noch kleinere durch Zolle, Linien und Scrupel ꝛc. ausdruckt: so

bedient man sich auch beim Flächenmaas der Quadratruthen, Quadratschuhe, Q. Zolle, Q. Linien u. s. w.

Nun ist aber begreiflich, daß eine Quadratruthe, weil sie nicht nur eine Länge, sondern auch eine Breite hat, nicht blos 10, 12, oder 16 Schuh halten kann, sondern sie muß, weil die Breite der Länge gleich ist, im ersten Fall 10mal 10 Fuß, im zweiten 12mal 12, und im dritten 16mal 16 Quadratschuhe enthalten.

Der Quadratschuh aber hat im 12= und 16theiligen Maase 144 Quadratzoll, der Zoll 144 Quadratlinien ꝛc. weil, ausser dem Decimalmaase, der Schuh allenthalben in 12 Zolle, der Zoll in 12 Linien eingetheilt wird.

Es hält demnach

die 10 fussige=		die 12 fussige Quadratruthe:	
F. =	100	F. =	144
Z. =	10000	Z. =	20736
L. =	1000000	L. =	2985984
Sc. =	100000000	Sc. =	429981696

die 16 schuhige Quadratruthe.

S. =	256
Z. =	36864
L. =	5308416
Sc. =	764411904

Auch beim Quadratmaase werden Ruthen, Schuhe, Zolle ꝛc. wie beim Längenmaase bezeichnet. Ob aber Längen= oder Quadratmaas darunter zu verstehen sey, ergiebt sich aus den Umständen. Denn wenn von dem Inhalte eines Feldes die Rede ist: so weiß man schon daß es Quadratmaas gelte. Oft wird es aber auch noch besonders durch ein Quadrätlein □ ausgedrückt. Z. E. 34,79,65 □″

§. 12.

Weder die Länge der Schuhe, noch die Anzahl derselben, die auf eine Ruthe gehen, ist sich an allen Orten gleich. Das Verhältniß der Fußlängen gegen ein=

ander ersiehet man aus der I Tabelle; die folgende enthält die Anzahl der Schuhe, die hier und da auf eine Ruthe gerechnet werden.

II. Tabelle.

Eintheilung der Ruthen einiger Oerter in landesüblichen Fussen

Die Ruthe in folgenden Orten	hält	an daselbst üblichen Fussen.
In Ansbach . . .	=	— 12 Fuß.
= Basel . . .	=	— 16 =
= Der Mark Brandenburg	=	— 15 =
= Calenberg . . .	=	— 16 =
= Danzig . . .	=	— 15 =
= England . . .	=	— $16\frac{1}{2}$ =
= = die Klafter	=	— 6 =
= Cornwall . . .	=	— 18 =
= Staffordshire . .	=	— 24 =
= Erfurt . . .	=	— 14 =
In Giessen	=	— 16 =
= Halle . . .	=	— 15 =
= Hamburg (nach Mayer 16 F.)	=	— 15 =
= Leipzig . . .	=	— $15\frac{1}{6}$ =
= Magdeburg . . .	=	— 12 =
= Nürnberg . . .	=	— 16 =
= Paris . . .	=	— 18 =
= die Pariser Klafter (Toise)	=	— 6 =
= der Pfalz . . .	=	— 16 =
= Kön. Preuss. u. westpr. Kulm.	=	— 10 =
= die Olezkoische . .	=	— 10 =
= die Rheinländische . .	=	— 12 =
= die Rheinl. Klafter . .	=	— 6 =
(6 rheinl. Fuß, nicht pariser; woraus man siehet, daß die pariser Toise grösser ist als die Klafter rheinländ.)		

In Schafhausen	— 12 .
= Thüringen	— 14 =
auch . . .	— 16 =
= Würtembergischen . . .	— 16 =

Anmerk. Diese Tabelle ist ebenfalls aus Meinert. Mayer führt mehrere an.

§. 13.

Damit man nicht nöthig habe den Flächeninhalt grosser Ackerstücke durch zu grosse Zahlen in Quadratruthen, Quadratfussen u. s. w. auszudrükken, welches nicht nur unbequem, sondern auch unverständlich seyn würde; so hat man zur Vermeidung dessen überall noch grössere Flächenmaase eingeführt, auf welche die Quadratruthen reduciret werden. Diese sind die Morgen, Tagwerke, Hufen u. s. w.

Folgende Tabelle enthält verschiedene Benennungen der im gemeinen Leben eingeführten Feldmaase, nebst Vergleichung mit den landesüblichen Quadratruthen.

III. Tabelle.

Ein Ansbacher Morgen hält	360 [] Ruth.
= Baseler Juchart .	140 =
= alter Morgen in der Churmark Brandenburg	300 =
= M. Brandenb. Hufe	30 Morgen
= Braunschw. Morgen	120 [] Ruth.
— — Vierling	½ Morgen
— — Drohne	¾ =
= Calenberger Morgen	120 [] Ruth.
= Danziger Morgen .	300 =
= Engell. Acker (acre) .	160 =
= Erfurter Morgen .	168 =

Ein Franz. klein. Arpent 100 □ Ruthen.
— mittlerer Arpent in Isle de Fr. die Längenruthe zu 20 Fuß 100 =
— grosser Arpent die Längenruthe. = 22 Fuß 100 =
Tagwerk (Journal) in Bordeaux 1888 □ Toisen
= Giesser Wald = u. Feldm. 160 □ Ruth.
= althallischer Wiesenacker hält 200 □ =
= althall. Feldacker = 300 □ =
(Der althallische Feldacker ist 60 Ruthen lang, u. 5 Ruthen breit.)
= Hamburger Morgen 600 □ =
(Der hamburger Morgen zu 600 □ Ruth. ist 120° lang und 5° breit. Diese 5 Ruthen nennt man Vorschlag.
= Leipziger Acker = 300 □ =
= Magdeburg. Morgen 180 =
(Die Längenruthe zu 12 rheinl. Fussen. Diese 180 □ R. auf einen Morgen, sind in allen preuß. Staaten eingeführt.)
= Magdeburgische Hufe 30 Morgen
= Nürnb. Wald = u. Feldm. oder Tagwerk . . 200 □ Ruth.
= Pommerscher Morgen 440 = rhein.
= — — Hägerhufe 60 Morgen
= — — Land = oder Dorfhufe 30 =
= — — Hackenhufe 15 =
= — — Priesterh. 20 =
= — — Trippelh. 45 =
= rheinischer Morgen . 120 □ Ruth.
= — Waldmorg. 160 =

Ein	—	Juchart .	½ Morgen.

(Die Wiesen werden nach Thauen gerechnet. Eine Thaue beträgt ¾ Morg.

=	Sächsischer Morgen .		150 □ Ruth
=	—	Acker .	2 Morgen.
=	—	Hufe .	12, 20, 24 bis 30 Acker
	—	Nösel Landes	7½ Acker.
=	Würtemberg Juchart, Tagw. Mannw. . .		225 □ R[illegible]
=	Würtemberg Morgen.		150 =

Ausser diesen bestimmten Feldmaasen giebt es an manchen Orten noch andere unbestimmte. Obgleich ein Feldmesser nicht darnach zu rechnen hat: so dient diese Kenntniß doch dazu, sich mit dem gemeinen Manne nach seinen Begriffen von Feld = oder Flächenmaasen zu verständigen.

Einiges davon findet man in Hofr. Mayers prakt. Feldmeßkunst.

3) Vom Körpermaase.

§. 14.

Die Stereometrie, Solidometrie, oder Körpermessung ist nicht nur ohnehin schon ein Theil der Geometrie, und daher die Kenntniß derselben einem Feldmesser unentbehrlich; sondern derselbe kommt auch sehr oft in die Nothwendigkeit, den körperlichen Inhalt, z. B. von einem Damme, einer Mauer, einem Keller u. a. m. anzugeben. Aus diesem Grunde kann eine kurze Anweisung nicht übergangen werden, zumal da sie auch dem Oeconomen sehr nützlich seyn wird.

§. 15.

Ein Körper aber hat eine Länge, Breite und Höhe; folglich hat man bei Ausmessung desselben auf diese dreierlei Gegenstände Rücksicht zu nehmen: und weil man sich dazu eines eben so gestalteten Maases von einer Länge, Breite und Höhe bedient, welches einem Würfel ähnlich ist, ein Würfel aber im Lat. Cubus heißt: so hat daher das Körpermaas den Namen Cubikmaas.

§. 16.

Wenn man sechs Bretchen, davon jedes einen Zoll lang und breit ist, dergestalt zusammenfügt, daß sie die Figur eines Würfels bilden; so hat man einen Cubikzoll. Setzt man nun (nach Decimalmaase) zehen dergleichen Cubikzolle in eine Reihe an einander, zehen dergleichen Reihen neben einander, und zehen solche Schichten auf einander: so entstehet daraus ein Decimal-Cubikschuh oder Fuß. Eben so entstehet eine Cubikruthe, wenn man zehen Cubikschuh in eine Reihe, zehen Reihen neben, und zehnmal so viel über einander setzt.

Weil nun eine Cubikruthe (im Decimalmaase) bestehet aus 10 Cubikschuhen in der Länge, 10 in der Breite und 10 in der Höhe: so hält also eine C. Ruthe 1000 Cubikschuh) — ein Cubikschuh 1000 Cubikzoll u. s. f.

Es hält also eine Cubikruthe.

Decimalmaas.		Duodecimalmaas.	
C.F.	= 1000	C.F.	= 1728
C.Z.	= 1000000	C.Z.	= 2985984
C.L.	= 1000000000	C.L.	= 5159780352

und eine 16 schuhige C. Ruthe

C.F.	= 4096
C.Z.	= 7077888
C.L.	= 12230590464

§. 17.

Auch beim Cubikmaase werden Ruthen, Fusse, Zolle Linien, Scrupel u. s. w. wie bei dem Längen- und Flächenmaase mit °, ′, ″, ‴, ⁗ ꝛc. bezeichnet. Um aber anzuzeigen, daß man Cubikmaas darunter verstehe, setzt man den Buchstaben C dazu.

In folgendem ist ein Beispiel von allen drei Dimensionen enthalten.

Längenmaas	15°,	0′,	8″,	6‴,	3⁗
Flächenmaas	9°,	52′,	34″,	08‴,	20⁗
Cubikmaas	3°,	256′,	086″.	190‴,	254⁗

II. Abschnitt.

Anwendung der vier Species der Rechenkunst auf Längen, Flächen und Cubikmaas.

Additio.

deren Zeichen ist +

Man setze die Zahlen, die einerlei Zeichen haben, unter einander, und addire wie gewöhnlich, nämlich, daß man die in einer Reihe herauskommenden Zehner allemal zur folgenden nimmt.

(Bei dieser und allen übrigen Species ist durchgängig Decimalmaas angenommen.

a) Längenmaas.

15°	8′	6″	5‴
8	7	5	3
	9	8	7
5	4	6	2
31°	0,	6″	7‴

b) Flächenmaas.

15°	36′	24″	18‴
12	30	00	56
9	09	88	82
—	56	72	80
37°	32′	86″	36‴

c) Cubikmaas.

5°	156′	358″	864‴
13	845	672	560
	89	102	090
3	162	570	154
22°	253′	703″	668‴

§ 19.

Subtractio

deren Zeichen ist ∸ oder —

Ist ebenfalls wie bei der gemeinen Art. Wenn man von der nächstfolgenden Klasse Eins entlehnt, giebt es in den vorhergehenden allezeit zehen. Nur hat man Acht zu geben, daß wenn im Subtrahendo eine oder mehrere der kleinern Sorten fehlen, die doch abgezogen werden sollen, deren Stellen mit Nullen ersetzt, und dem Residuo die Zeichen gegeben werden müssen, wie sie oben im Subtrahendo von der Rechten zur Linken gestanden; da sichs denn von selbst versteht, daß bisweilen die größten Sorten der Ruthen und Schuhe im Subtrahiren aufgehen, und also ihre Zeichen auch im Residuo nicht Statt finden. Z. E.

a) Längenmaas.

	36°	5′	8″	2‴		8°	0′	3″	0″,
∸	14	7	6	5	∸	7	9	5	8
	21°	8′	1″	7‴				7″	2″,

b) Flächenmaas.

	15°	36′	24″	18‴		14°	15′	00″	00‴
∸	9	54	62	50	∸	13	84	32	09‴
	5°	81′	61″	68‴			30′	67″	91‴

c) Cubikmaas.

	6°	348′	456″	056‴	14°	150′	236″	000‴
∸	3	500	368	181	12	864	920	309
	2°	848′	087″	875‴	2°	285′	315″	691‴

§. 20.

Multiplicatio

deren Zeichen ist + oder ein Punct.

Diese geschiehet abermals wie insgemein, ohne vorhergehende Reduction der grössern Sorten. Nur muß man Achtung geben, ob in der äussern Zahl zur Rech-

ten sowohl im Multiplicando als im Multiplicatore gleiche Zeichen sind; und wo in diesem oder jenem eine oder mehrere Sorten fehlen, ihre Stellen mit Nullen ausfüllen, nachdem es die Beschaffenheit des Maases erfordert. Im übrigen ist dieses wohl zu merken, daß 1) wenn man Längen mit Längen multiplicirt, in dem Producte Flächenmaas herauskommt; welches denn auch in seine Klassen von zweien Zahlen abgetheilet, und von der Rechten zur Linken, nach der Zahl der Klassen signirt werden muß. Es ist aber leicht zu begreifen, daß, wenn eine Fläche gleich über eine Ruthe lang, aber nur wenige Schuh breit ist, im Product keine völlige Quadratruthe (als welche 100′ erfordert) herauskommen kann. Daher denn in dieser Multiplication mehrmals die grössere Sorte an dem Producte wegbleiben muß. 2) Wenn man Flächenmaas mit Längenmaas, oder die auf dem Boden eines Körpers stehenden Ruthen, Schuhe, Zolle ꝛc. mit der Zahl der über einander stehenden (welche blos nach ihrer Höhe oder Länge gemessen werden) multipliciret; so giebt das Product Körpermaas, davon eine jede Klasse von der Rechten zur Linken drei Zahlen mit den darüber stehenden Zeichen bekommen muß. Wenn denn also ein Körper zwar über eine Ruthe lang, aber dabei viel schmäler, und nicht sonderlich hoch ist, so verliert sich auch hier im Product die Klasse der Cubikruthen, weil dereneine nicht weniger als tausend Schuh in sich hält.

Z. E. Ein viereckichtes Feld ist lang	23°	5′	8″
breit	12	4	0″
	943	2	0
	4716		
	2358		
so ist der Inhalt des Feldes =	29 2°	39′	20″

Ein anderes Feld ist lang .	2° 0′ 0″
breit .	4 2
	4 0 0
	8 0 0
so ist der Inhalt d. ganzen Feld. =	8 4′ | 0 0
Ein viereckichter Körper, z. B. ein Damm von Erde oder Steinen hält in seiner Fläche oder Boden	16° 52′ 30″
und ist hoch	1° 5′ 4″
	6 6 0 9 2 0
	8 2 6 1 5 0
	1 6 5 2 3 0
so ist d. Inhalt d. Dammes =	25° | 4 4 5′ | 4 2 0″
Eines andern Körpers Fläche oder Basis ist . .	= 3° 2 0′ 0 0″
Die Höhe . . .	= — 3′ 5″
	1 6 0 0 0 0
	9 6 0 0 0
so ist des Körpers Inhalt =	1° | 1 2 0′ | 0 0 0″

Ueber diese beiden Arten des Multiplicirens pflegt man in der Decimalrechnung nicht zu gehen; weil man darinnen durch die Multiplication nichts weiter zu suchen hat, als entweder den Inhalt einer Fläche oder eines Körpers. Jener wird gefunden, wenn man Längen mit Längen, dieser aber, wenn man Flächen mit Längen multipliciret.

§. 21.

Wenn man bei der Multiplication nur auf das Multipliciren zweier Zahlen Rücksicht nimmt, ohne durch deren Product sich eine Fläche vorzustellen: so hat man nicht nöthig, Ruthen unter Ruthen, und Schuhe unter Schuhe zu setzen; sondern man setzt die Zahl, welche multipliciret werden soll, oben, und die andere, wel-

che multipliciret, unten, wie in der allgemeinen Multiplication der Arithmetik. Die Zeichen aber des herausgebrachten Products werden gefunden, wenn man das letzte Zeichen des Multiplicandi zu dem letzten Zeichen des Multiplicatoris addiret, und mit der Summe dieser Zeichen die letzte Zahl des herausgebrachten Products bezeichnet, und mit Absteigung der Zeichen in diesem Producte bis zu den ganzen Ruthen fortfähret.

Z. B.	$64^{\circ}\ 3'\ 5''\ 2'''$	III
	$5^{\circ}\ 4'$	I
	2 5 7 4 0 8	IV
	3 2 1 7 6 0	
	$347^{\circ}\ 5'\ 0''\ 0'''\ 8''''$	

§. 22.

Divisio

deren Zeichen (:) ist.

Man verfährt hierinnen ebenfalls wie bei der gemeinen Division, ohne die Sorten zu reduciren; weñ nur der Divisor und Dividendus hinten zur Rechten gleiche Zeichen haben; denn sonst muß man sie durch Hinzusetzen der Nullen, nach Erforderniß des Maaßes suppliren. Weil aber die Zeichen über den Zahlen im Dividiren hinderlich sind: so pflegt man nur das letzte Zeichen hinter den Dividenden zu schreiben. Uebrigens ist zu merken: daß 1) wenn man Flächenmaas durch Längenmaas (nämlich durch die Länge oder Breite der Fläche) dividiren soll, der Quotus Längenmaas giebt, und entweder die Länge oder Breite des Feldes anzeigt. 2) Dividiret man Körpermaas mit Flächenmaas (oder den Inhalt eines Körpers durch seinen Boden oder Basis); so giebt der Quotus Längenmaas, nämlich die Höhe des Körpers. 3) Dividirt man Körpermaas mit Längenmaas (den Inhalt des Körpers mit seiner Höhe)

so kommt Flächenmaas zum Quotienten, nämlich der Boden oder Basis des Körpers.

Man darf sich nicht wundern, wenn öfters eine grössere Sorte im Quotienten herauskommt, als im Divisore und Dividendo gewesen. Denn wenn z. B. eine Fläche keine völlige Quadratruthe in sich hält, und durch ihre schmale Breite dividiret wird, kann wohl im Quotienten eine Länge herauskommen, die über eine Ruthe ist. Auch wenn ein Körper keine ganze Cubikruthe begreift, kann doch seine Höhe oder Fläche, so im Quoto herauskommt, grösser als eine Ruthe seyn. — Z.B. die Fläche 364568″ soll durch die Länge 462 dividiret werden. So wird der Quotus 789″ oder die Breite seyn.

```
Länge          Fläche              Breite
462 | 3 6 4 5 6 8″ |               789″
    | 3 2 3 4
    ---------
        4·1·16
        3 6 96
        -------
          4 2 0 8
          4 1 5 0
          -------
           (5(0
```

```
Länge          Fläche            Breite
524 | 4 3·2 2 5″ |               8′2″
    | 4 1 9 2
    ---------
        1 3·0 5
        1 0 4 8
        -------
          2 5 7
```

```
Basis od. Fläche    Körpers Inhalt        Höhe d. Körpers
12° 32′, 25″ |      18°,3 5 6′580″ |      1°4′8″
                    12′ 3 2 2′5
                    -----------
                    6. 0 3·4 0 8
                    4  9 2 9 0 0
                    ------------
                    1 1·0 5·0 8 0
                        9 8 5 8 0 0
                        -----------
                        1 1 9 2 8 0
```

Höhe   Körpers Inhalt
55 | 3450200″ | 6° 27′, 30″ Basis od. Fläche des Körpers.
330

150
110

4.02
385

170
165

(5(0

Die allgemeine Ursache, warum man in den vier Specien diese Rechnung ohne Reduction der grössern Sorten in die kleinern verfahren kann, wie bei dem gemeinen Addiren, Subtrahiren, Multipliciren und Dividiren, ist diese: weil in der Decimalrechnung durchgehends in allen Arten des Maases die Zahlen iu zehnfacher Proportion auf einander folgen oder aufsteigen, wie man sie insgemein zu zählen pflegt.

III. Abschnitt.

Von den Verwandlungen und Vergleichungen der Längen- und Flächenmaase gegen einander.

1) Längenmaase.

§. 24.

Die Verwandlung und Vergleichung der geometrischen Maase in- und mit einander, ist eine dem Feldmesser höchst nöthige Kenntniß. Einmal, weil der Fall sehr oft eintritt, das Verhältniß der Länge eines Fusses in diesem Lande, gegen das Verhältniß der Fußlänge in einem andern Lande, oder auch überhaupt nur gegen den Normalfuß, zu wissen. Fürs andere mißt auch der Feldmesser gewöhnlich mit einem ganz andern Maase, als in dem Lande üblich ist, worinnen er seine Vermessungen anstellt; (gewöhnlich bedient er sich des rheinl. Decimalmaases) und aus diesem Grunde muß er ebenfalls ein Maas in das andere verwandeln können. Erster Fall. Z. B.

Man wollte wissen, wie viel 50 Schuh Ansbacher Maas an Pariser Fußen betragen? = $45\frac{5}{6}$.

$1440 : 1320 = 50 : x$

5 0 (6 (4

1440 | 6.6.00|0|$45\frac{120}{144}$|$\frac{20}{24}$|$\frac{5}{6}$

576

840

720

120

Zweiter Fall. Man hat eine Linie mit einer Kette rheinländischen Decimalmaaßes gemessen, und gefunden 1543′ lang, wie viel beträgt dieses nach Ansbacher Maas? — Ansb. = 1328 : 1669½ = 1543 : x

```
               1543
               1669½
               ─────
              13887
              9258
             9258
             1543771½
             ────────
   1328 | 2576038½ | 1939 Ansb. Maas.
          1328
          ────
          12.48.0
          11952
          ─────
            5.2.8.3
            3984
            ────
            12998
            11952
            ─────
            1046½ Thl. eines Ansb. F.*
```

§. 25.
Verwandlung des Decimalmaases in gemeines.

Weil der Inhalt der Felder in den sogenannten Lager- oder Saalbüchern nicht nach dem Decimalmaase eingetragen ist, sondern nach dem im Lande eingeführ-

*) Anmerk. Will man die übrig bleibenden Theile genauer wissen; so muß man den ganzen Fuß entweder in seine Zolle und Linien, oder, 1/2 1/4, 1/3, 1/6, 1/8 Theile u. s. w. eintheilen, und durch die Division suchen, wie viel der Ueberrest an dergleichen Theilen oder an Zollen beträgt. Man thut daher wohl, sich eine kleine Resolvirungstabelle der Fusse in Zolle und Linien, nach der landesüblichen Eintheilung zu machen; welches gar nicht schwer ist.

ten Maase, z. B. nach der 12= oder 16schuhigen Ruthe u. s. w., so muß man sich in diesem Falle immer nach der einmal eingeführten Ordnung richten; und weil der Feldmesser die Decimalruthe zu seinem Gebrauche, wegen der leicht zu führenden Rechnung, wählet, so muß man darauf bedacht seyn, wie ein jedes Maas in ein anderes könne verwandelt werden: dieses erhält man aber, wenn die Verhältnisse gegen einander bekannt sind. Z. B. eine Linie sey nach dem Decimalmaase gemessen, und gefunden worden $36° \; 7' \; 3'' \; 5'''$, und man verlangt zu wissen, wie viel dieses Maas an Duodecim. Maase betrage? —

Weil das Ruthenmaas bei beiden gleich ist, so schneidet man gleich anfangs die 36° ab, bei den noch übrigen 735''' spricht man nach §. 4.: 1000 geben 1728, was geben 735?

$$1000 : 1728 = 735 : 1720''' \tfrac{2}{25}$$
$$735 \qquad = 8' 9'' 10''' \tfrac{2}{25}$$

8640	(12
5184	12 | 1270 | 105 | 8
|12096 (2 (2	12 | 96
1000 | 1270 | 08 | 0 | $\frac{4}{50}$ | $\frac{2}{25}$	70 9
	60
Prod. 100 | 0	
	10

Den herausgebrachten Bruch $\frac{80}{1000}$ kann man aufheben, oder als eine Kleinigkeit weglassen; oder wenn es die Nothwendigkeit erfordert, in Scrupel verwandeln. Die gefundenen 1270 Linien aber reducirt man durch die Division mit 12, in Zolle, und die Zolle ebenfalls mit 12 in Schuhe ꝛc. ꝛc. so ist geschehen, was man verlangt. Demnach wäre das vorgegebene Decimalmaas in gemeines Duodecimalmaas verwandelt, = 36 R. 8 Sch. 9 Z. $10\frac{2}{25}$ Linien.

§. 26.

Gemeines Maas in Decimalmaas zu verwandeln.

Hier ist der Fall umgekehrt, und dabei verfährt man folgendermassen. Die Ruthen schneidet man gleich anfangs wie vorhin ab, weil Ruthen sich allemal gleich sind, sie mögen Decimal- oder gemeine Ruthen seyn. Die übrigen Sorten reducirt man bis auf die kleinste im vorliegenden Falle. Dann verfährt man mit umgekehrten Säzzen nach der Regel de Tri wie vorhin. Z. B.

Man habe nach 16 schuhigem Maase 18 Ruth. 9 Sch. 11 Zoll, 7 Linien. Wie viel betragen diese nach Decimalmaase?

18° Sechzehnth. 18° Decim.
9' Sch.
12''
―――
119''
12'''
―――
245
119
―――
1435'''

Nun sezt man: (§. 4.) 2034''' geben 1000''', was 1435'''?

2304|1435000|622''' Decim.
13824
―――
5260
4608
―――
6520
4608
―――
1912

18° + 622''' = 18° 6' 2'' $2\frac{912}{2304}$'''

od. nach Aufhebung $\frac{19}{48}$ L. 2304 Th. Linie von 16-schuh. Maas.

Diese Beispiele werden nun hinlänglich seyn, Decimalmaas in gemeines, und dieses in jenes zu verwandeln.

2) Flächenmaaße.

§. 27.

Es ist das Nöthigste vom Flächenmaaße bereits in den §§. 8—13. und 18—23 gesagt worden. Nun soll auch die Verwandlung des Decimal-Quadratmaaßes in gemeines Quadratmaas, und des gemeinen in Decimal-Quadratmaas gezeigt werden.

Das Decimal-Quadratmaas kann leicht in kleinere Sorten verwandelt werden, denn man darf nur je 2 und 2 Nullen anhängen, so kommen Schuhe, wenn es vorher Ruthen waren, oder Zolle, wenn es Ruthen sind. — So sind z. B. 45 □° = 4500 □′ = 450000 □″. Will man kleinere Sorten in grössere verwandeln, so darf man nur je 2 und 2 Ziffern abschneiden, und also sind z. E. 73453435 □‴ = 73°, 45′, 34″, 35‴. Hieraus erhellet, daß es, wo zwei und zwei Zahlen abgeschnitten, oder unter einerlei Zeichen stehen, Quadratmaas sey. Wenn grössere und kleinere Sorten vorkommen, so darf man solche nur an einander setzen; würden aber in der Mitte Stellen fehlen, so muß man sie mit Nullen ausfüllen. Z. E. man hätte 45° 12′ 8‴, so muß man setzen: 45° 12′ 00″ 08‴. Uebrigens wird das Quadratmaas eben so addirt, subtrahirt, multiplicirt und dividirt, wie gewöhnlich; wovon das meiste schon in den §§. 18—23 vorgekommen ist. Nur dieses hat man zu merken, wenn eine Zahl, z. B. 3° 45′ 33″ durch eine andere, z. E. mit 2 dividirt werden soll, und es nicht aufgienge, man zuletzt nicht nur eine einzige Nulle anhänge, wie beim Längenmaas, sondern es müssen hier zwei seyn. Z. B.

$$2 \mid 3^{\circ}\ 45'\ 33''\ 00'''$$
$$1^{\circ}\ 72'\ 66''\ 50'''$$

§. 28.

Quadrat-Decimalmaas in gemeines Quadratmaas zu verwandeln.

Man verfährt hier vollkommen wie bei dem Längenmaas §. 25; nur muß man das Quadratmaaß in Acht nehmen. Auch hier sind alle Ruthen einander gleich, und werden also bei der Verwandlung weggelassen. Es werden also nur die Schuhe, Zolle, Linien u. s. w. verwandelt. Wären daher 98° 17′ 24″ 13‴ in gemeines 16 schuhiges zu verwandeln, so müßte man also sagen, nach §. 10,

```
1000000 geben 5308416‴ was 1 7 2 4 1 3?
                           5 3 0 8 4 1 6
                           -------------
                           1 0 3 4 4 7 8
                             1 7 2 4 1 3
                         6 8 9 6 5 2
                       1 3 7 9 3 0 4
                     5 1 7 2 3 9
                   8 6 2 0 6 5
                 -------------------------
1 0 0 0 0 0 0 | 9 1,5 2,3 9 | 9 2 7,8 0 8
```

$$= 98°,\ 91',\ 52'',\ 39\tfrac{927808}{1000000}'''$$

§. 29.

Quadrat-Duodecimalmaas in Quadratdecimalmaas zu verwandeln.

Man soll z. B. 12°, 117″, 97′ zwölftheiliges Maas in Decimalmaas verwandeln, so bleiben abermals die

12 Ruthen weg; die 117′, 97″ aber geben 16945.

```
                          144′
                         ─────
                          475
                         477
                        117
                      ───────
Nun setzt man         16945
20736″ g. 10000′ — 16945
                          10000
              ─────────────────
20736 | 169.45.0000 | 81′71″
        165888
      ──────────
          35.6.2.0
=120°,81′,71″D. 20736
              ──────
              1488.4.0
              145152
              ───────
                3688.0
                20736
              ───────
                16144(4
              ────────
                20736 | 40364/51184 ꝛc.
```

§. 30.

Ob zwar der Feldmesser die eben erklärten Verwandlungen der Längen- und Flächenmaase nicht ganz entbehren kann, indem hier und da Fälle vorkommen, wo er Gebrauch davon machen muß: so kann er dieselben doch auch oft umgehen. — Wenn der Feldmesser z. B. einen Acker mit der rheinl. Decimalruthe gemessen hätte, und er wollte jede einzelne Linie auf das Maas des Landes reduciren, worinnen er die Vermessung anstellt: so würde das nicht nur sehr mühsam und langweilig seyn, sondern anch wirklich Unrichtigkeiten veranlassen. Kürzer kann er demnach verfahren, wenn er bei seinen Verwandlungen sogleich auf Aecker, Morgen und Tagwerke ꝛc. Rücksicht nimmt, und die einzelnen Bestimmungen der Linien nach Ruthen, Schuhen ꝛc. ausser Acht läßt.

z. B. man hätte ein Feld im Fürstenthum Ansbach auszumessen, und man bediente sich der rheinländischen Decimalruthe. Nun fragt es sich, wie viel Quadratruthen des rheinl. Decim. Maases man zu einem Morgen im Ansbachischen brauche? — Dieses berechnet man so:

```
1 Morgen im Ansb.    = 360 □ Ruthen
1 Quadr. Ruthe       = 144 □ Schuhe
                       1440
                      1440
Hält also ein         360
Ansbacher Morgen      51840 □ Schuhe.
```

Nun schließt man:

Wie sich verhält der rheinl. Decim. Schuh zum Ansbacher gemeinen Schuh, so verhalten sich die 51840 Ansb. Quadratschuh zu der zu bestimmenden Anzahl rheinl. Decim. Quadratschuhe.

```
1 rheinländ. Decim. Schuh = 1669½
1 Ansb. gemeiner          = 1328

1669½ : 1328 = 51840 : x
3339             1328
 2              414720
               103680
              155520
              51840
              68843520
                     2
3339 | 137687040 |
 2     13356
        4.1.2'7
        3339
         788.0
         6678
```

```
  12024
  10017
 ------
 2007.0
 20034
 ------
     36
 ------
   3339
```

Also sind 5184 Ansb. □ Schuh = 41236 Rheinl. Decim. □ Schuh.

§. 31.

Sehr selten halten aber die Aecker gerade eine bestimmte Morgenanzahl; bald haben sie einige Ruthen und Schuhe mehr, bald weniger. Dieses Plus oder Minus muß bei Berechnung des Superficialflächeninhaltes auf das genaueste angegeben werden, und man muß es in dem Maaße ausdrücken, das in dem Lande üblich ist.

Wenn der Feldmesser sogleich mit einem solchen in zehen Schuhe eingetheilten Ruthenmaaße oder Kette mißt, wie sie in dem Lande üblich ist, worinnen er angestellt wird: so ist freilich die Arbeit um vieles erleichtert, und er darf höchstens nur das Decimalmaaß in gemeines zu verwandeln wissen, wie oben gezeigt worden ist. — Da man sich aber gewöhnlich des rheinländischen Decimalmaaßes bei Feldvermessungen bedienen muß: so kann man jene Verwandlungen nicht vermeiden.

Wenn daher der Feldmesser nach den im vorigen §. gegebenen Beispielen die Anzahl der Quadratschuhe berechnet hat, die auf einen gewissen Morgen in diesem oder jenem Lande gehen: so darf er nur mit derselben in die Summe der mit dem rheinl. Decim. Maaße ausgemessenen Quadratschuhe dividiren; der Quotient zeigt die Aecker, Morgen oder Tagwerke, und der Ueberschuß die Theile davon.

Diese Theile eines Morgens drückt er durch halbe, Viertels-, Drittels-, Achtels-, Sechzehntels Morgen aus, oder er bestimmt sie nach Quadratruthen und Quadratschuhen. (Quadratzolle auf dem Felde anzugeben, wäre bei gemeinen Vermessungen lächerlich)

Wenn also zum Beispiel auf einen Ansbachischen Morgen 41236 rheinl. Decim. Schuhe gehen: so ist

1 Morg.	= 360° Ansb.	od.	51840′ Ansb		= 41236′ rh.	
$\frac{1}{2}$	= 180	=	25920	=	= 20618	=
$\frac{1}{4}$	= 90	=	12960	=	= 10309	=
$\frac{1}{8}$	= 45	=	6480	=	= $5054\frac{1}{2}$	=
$\frac{1}{16}$	= $22\frac{1}{2}$	=	3240	=	= $2577\frac{1}{4}$	=
$\frac{1}{3}$	= 120	=	17280	=	= $13745\frac{1}{3}$	=
$\frac{2}{3}$	= 240	=	34560	=	= $27480\frac{2}{3}$	=

Es kann nicht schwer seyn, eine solche Tabelle für ein jedes anderes Maas zu verfertigen. Will man die übrig bleibenden Schuhe in Quadratruthen und Schuhen ausdrücken, oder auch überhaupt die Anzahl der Quadratruthen und Q. Schuhe wissen, die nach dem rheinl. Decimalmaaße auf einen gewissen Morgen gehen, so verfahre man so: z. B.

Im Ansbachischen hält der Morgen 360 □ Ruthen die Ruthe zu 144 Ansb. □ Schuh.

Nun setze man:

$1669\frac{1}{2}$: 1328   144 : x

3339   144

5312

5312

1328

191232 Rheinl. Dec. □ Sch.

2

3339 | 382464 | $114\frac{1818}{3339}$

3339

4856

3339

15174

13356

1818

Also weil 114 rheinl. Dec. Quadr. Schuhe = 144 Ansb. Quadr. Schuh oder = 1 Ansb. Ruthe, so darf man nur mit diesen 114 in den Ueberrest, der nach der Division mit 41236 übrig bleibt, dividiren, um die Anzahl der Ruthen zu bekommen, die über die Morgenzahl sind. Was dann noch übrig bleibt, sind rheinländische Decimal-Quadratschuhe, die man leicht in Ansbachische Duodecimal-Quadratschuhe verwandeln kann.

Die bei dieser Berechnungsart vorkommenden Bruchtheile kann man endlich — wenn man sehr genau verfahren will, in Quadratzolle verwandeln, oder weil sie nur Theile eines Quadratfusses sind, als eine, auf dem Felde unbedeutende Kleinigkeit ganz ausser Acht lassen. — Doch ist zu merken, daß dieses nur bei einzelnen Ackervermessungen Statt finden kann, wo es erstlich nicht auf eine so präcise Bestimmuug ankommt, und die sodann nicht mit einander verbunden werden sollen; denn

in diesem Falle würden sich die Fehler der einzelnen Ackerstücke mit der Anzahl derselben vermehren, und endlich sehr merklich werden.

IV. Abschnitt.

Von der Extraction der Quadrat und Cubikwurzel.

§. 32.

Ich setze zwar voraus, daß ein Feldmeßer die Quadrat und Cubikwurzel aus jeder vorkommenden Quadrat und Cubikzahl müße ausziehen können. Indeß wird doch in einem Handbuche wie dieses, auch darüber eine besondere Anleitung nicht am unrechten Orte stehn. Jene Regeln, welche zu diesen Berechnungen in allen mathematischen Büchern sich finden, übergehe ich daher, und füge statt derselben folgende Tabellen bei, welche gleichsam sowohl für die Quadrat als für die Cubikwurzel Schemata abgeben, die Ungeübten sehr wohl zu Statten kommen werden.

IV. Tabelle.

Ausziehung der Quadrat Wurzel

Es sey z. B. die Quadrat Zahl 54756 gegeben.

			1ste Wurz. 2te W. 3te W.
1) Theile die gegebene Zahl, wie bekannt, in Klassen zu zwei und zwei Ziffern von der Rechten gegen die Linke. ; ; 5	47.	56	2 3 4
2) Ziehe von der letzten Klasse das gehörige, oder nächst kleinere Quadrat ab, setze den Rest unter einen Strich, die Wurzel aber als einen Quotienten hinten an einen Vertikalstrich, wie bei der Division gewöhnlich ; ; 4 — 1	47.	zu dem Rest herabgesezter 2ter Kl.	
3) An den Rest setze die folgende Klasse herab Hierauf duplire ; ; ; ;			
4) den Quotienten oder erste Wurzel, und setze ihn dergestalt unter, daß diese erste Ziffer zur Rechten, unter die letzte der herabgesetzten Klasse zur Linken zu stehen kommt, u. s. w. Dies ist nun der neue Divisor (2 x 2 = 4)	(4.)	Dupl. Quot. und neuer Divisor.	
5) Dividire mit diesem neuen Theiler in die darüber stehende Zahl, und schreibe den Quot. neben den vorigen, zugleich aber auch neben den Theiler (4 : 14 = 3) ; ; ; ;	43	Neuer Divisor mit beigesezt Quot.	
6) Vermehre den neuen Divisor und beigesetzten Quot. mit dem Quot. oder der zweiten Wurz. (3) und schreibe das Product wie gewöhnlich unter den vorigen Divis. aber durchstreiche 1	29	Prod. aus dem Quot u. vorig. Divi.	
7) Ziehe dieses Product von dem obern Reste, und der herabgesetzten 2ten Klasse ab und setze an diesen Rest die 3te Klasse ; ; —	18.	56 Rest u. herabgesezte Klasse.	
8) Verfahre nach Nr. 4, d. i. duplire den ganzen vorigen Quotienten, und setze ihn so unter, daß dessen erste Ziffer zur Rechten unter die letzte zur Linken der herabgesetzten Klasse zu stehen kommt, und dividire von neuem, u. s. w. Nämlich 23 x 2 = 46, 4 in 18 steht 4 mal, neben die 46 gesetzt, giebt 464, mit dem Quot. 4. multipl. giebt 1856, dieser von dem Rest und der beigesetzten lezten Klasse abgezogen = 0. Ist also die Wurzel 54756 = 234.	(4 4 18	6). 64 56.	

V. Tabelle.

Ausziehung einer Cubik-Wurzel.

Es sey z. B. die Cubikzahl 12812904 gegeben.			1. Quot. 2. Quot. 3. Quot.
1) Theile die gegebene Zahl in Klassen zu 3 und 3 Ziffern, von der Rechten gegen die Linke	12	812	904 2 3 4
2) Ziehe man der letzten Klasse den gehörigen oder nächstkleinsten Cubus ab und setze den Rest untereinen Strich, seine Wurzel aber als Quotient hinten an	8	. . .	nächst klst. C.
3) Zu dem Rest setze die folgende Klasse herab	4	812	herabgesetzte Klasse
4) Nimm von dem gefundenen Quotient, als dem ersten Theil der ganzen Wurzel (2) das Quadrat (4) Dreimal (= 12) und setze dieses Product, welches der neue Theiler wird dergestalt unter, daß deßen letzte Ziffer zur Rechten unter die letzte zur Linken der herabgesetzten Klasse zu stehen kommt, und dividire wie gewöhnlich. (Hier geht 12 in 48 nur 3 mal) . .	1	2 . .	Neuer Divis. aus dem dreifachen Quad. deserst. Quot
5) Den neuen Quot. (3) vermehre mit dem vorigen Divisor (12) setze das Product gehörig unter, den Divisor aber durchstreiche . .	3	6 . .	Prod. aus dem neuen Theiler. und neu. Quot.
6) Von dem neuen Quot. (3) nimm das Quadrat (9) vermehre es mit dem vorigen Quotient (2) dreifach (9 x 2 = 18 x 3 = 54) und setze es um eine Stelle weiter Rechts, unter . .		54.	Prod. aus dem Quard des neuen Quotmit dem erst. 3 fach.
7) Nimm von dem neuen Quot. (3) auch noch den Cubus (27) und setze ihn noch um eine Stelle weiter rechts gerückt unter . . .		.27	Cubus des neuen Q.
8) Diese drei untergesezte Producte addire zusammen und ziehe die Summe von den darübergesezten Zahlen, näml. von dem Rest und der herabgesetzten Klasse (4812) ab . .	4	167	Summa der 3 Prod.
		645	904 Rest u. herabgesztten Klasse.
9) Nunmehr suche einen neuen Theiler, welchen man findet wenn man das Quadrat der bereits erhaltenen Quotienten (hier 23) Dreifach nimmt (23 x 23 x 3 = 1587) . .		1 58	7 . . neuer Theiler
Dividire damit in die darüberstehende Zahl, und verfahre denn ferner wie von Nor 5-8 gezeigt wurde		634	8 . .
		. 11	04
		. . .	.64
		645	904

*) Siehe Anmerk. auf umstehender Seite.

§. 33.

Um die Quadrat- und Cubikwurzel aus einem Bruche zu ziehen, so suche im ersten Fall eine Zahl, die wenn sie quadrirt ist, dem Zähler, und eine andere, die wenn sie qaudrirt ist, dem Nenner gleich ist. Z. B

Aus 9/16 ist die Wurzel 34, weil $\begin{matrix}3\times3=9\\4\times4=16\end{matrix}$

Eben so bei Ausziehung der Cubikwurzel, suche eine Zahl, die wenn sie cubirt ist, dem Zähler, und eine andere, die wenn man sie cubirt, dem Nenner gleich ist. Z. B.

Aus 27/64 ist 3/4 die Wurzel denn $\begin{matrix}3\times3\times3=27\\4\times4\times4=64\end{matrix}$

§. 34.

Es sind aber dergleichen Brüche, die ein reines Quadrat oder Cubus enthalten, außerordentlich selten. Z. B. aus $\frac{16}{27}$, oder $\frac{17}{25}$ wird sich nie eine reine Wurzel ziehen lassen.

Um also auch aus solchen Brüchen die Quadrat und Cubikwurzel zu extrahiren, bedient man sich der Decimalbruchrechnung mit großem Vortheil. Ich setze voraus, daß man die Verwandlung eines gemeinen Bruchs in einen Decimalbruch entweder schon wisse, oder ich verweise auf die, von mir in der Seidelschen Buchhandlung in Nürnberg herausgegebene kurze Anleitung zur Decimalbruchrechnung, und nehme nunmehro diese Verwandlung als bekannt an.

Nun sind bei Decimalbrüchen jedesmal die Nenner, in welchen die Einheit eine ebene oder gleiche Zahl von

*) Anmerk. Wenn die gegebene Quadrat- oder Cubikzahl kein reines Quadrat oder Cubus ist, so daß also zuletzt noch ein Rest bleibt, so hänge man bei der Quadratwurzelberechnung noch 2, und bei der Cubikwurzelextraction noch 3 Nullen an den Rest und verfahre nach der gegebenen Anleitung, so bekommt man in der Wurzel Zehntheile, und wiederholt man dieses Verfahren nochmals, so erhält man 100 Theile, u. s. w.

Nullen bei sich hat, reine Quadrate; die andern aber nicht. Da man nun einen jeden gemeinen Bruch leicht in einen Decimalbruch verwandeln kann; so kann folglich auch z. B. der vorerwähnte Bruch 17/27 in den Decimalbruch 0,62, oder 0,6296 vewandelt werden. Dann ist die Wurzel des Nenners im ersten Fall von 100 = 10, und im letztern Fall von 10000 = 100.

Es ist also nur die Wurzel des Zählers zu suchen. Nehmen wir nach dem ersten Fall 62, so ist die Wurzel davon ein wenig geringer als 8, und dann wäre also die Wurzel des in den Decimalbruch $\frac{62}{100}$ verwandelten Bruchs $\frac{17}{27}$ gleich $\frac{8}{10}$.

Will man aber genauer verfahren, so nehme man den Decimalbruch 0,6296, aus welchem Zähler die Wurzel 0,79 seyn wird. Also ist die Wurzel des Bruchs $\frac{17}{27} = \frac{79}{100}$ nachdem derselbe in den Decimalbruch 0,6296 verwandelt worden. Will man auch damit nicht zufrieden seyn, so kann man noch weiter gehen und den Bruch zu 0,629, 629 machen, davon die Wurzel etwas größer als 0,793 seyn wird.

§. 35.

So wie man mit der Ausziehung der Quadratwurzel durch Decimalbrüche beßer verfährt, so ist es auch mit der Cubikwurzel: und weil sich die Quadratwurzel aus

*) Anm. Da ein Feldmeßer wenigstens die kleinern Vlacqschen Sinus- und Logarithmen Tafeln nicht entbehren kann so findet er am Ende derselben die Quadrat- und Cubikzahlen der ganzen Zahlen von 1—1000 und die Wurzeln aus diesen Zahlen; welche er bei sehr vielen Vorfällen mit großem Vortheil benutzen kann. Deswegen ist auch der in der ersten Ausgabe dieses Handbuchs befindl. X. Abschnitt nebst der Quadrat-Wurzel-Tabelle in dieser Ausgabe weggelaßen worden.

einem Decimalbruche nicht würde ausziehen laßen, wenn der Nenner nicht eine gleiche Anzahl von Nullen bei sich hätte; so wird sich auch die Cubikwurzel nicht aus einem Decimalbruche ausziehen lassen, wenn derselbe nicht durch 3, 6, 9, 12, Ziffern (Nullen) hinter dem Komma ausgedrückt ist. Z. B. Die Cubikwurzel von $\frac{64}{343}$ ist $\frac{4}{7}$. Von dem Decimalbruch 0,512, d. i. $\frac{512}{1000}$ ist die Wurzel 0,8 $=\frac{8}{10}$, und von dem Bruche 0,004913 ist sie 0,17 oder $\frac{17}{100}$. Will man also für den Nenner keine besondere Rechnung formiren; was auch nicht rathsam seyn würde: so darf man nur an den Zähler Nullen anhängen, daß die Zahlenstellen hinter dem Komma 3, 6, u. s. f. werden; alsdann hat man den Nenner ohne Rechnung im gewöhnlichen Wege. So ist z. B. die Wurzel des Bruches 0,73, ziemlich genau 0,9. Man muß ihn aber vorher in den Ausdruck 0,730 stellen. u. s. w.

§. 36.

Uebrigens ist bei Extrahirung der Quadratwurzel noch zu merken, daß, wenn die Zahl, woraus die Wurzel begehret wird, Ruthen bedeutet, so kommen in der Wurzel auch Ruthen; würden aber neben den Ruthen noch Schuhe, Zolle, Linien ꝛc. stehen: so hat man nur dieses zu merken, daß, wenn das Zeichen, womit die letzte Zahl bezeichnet worden, ungerade ist, so muß an die Zahl, aus welcher die Wurzel gesucht wird, noch eine Nulle angehängt werden, um ein gerades Zeichen zu bekommen. Die Zeichen für die Wurzel aber findet man, wenn man das letzte Zeichen, woraus die Wurzel gezogen, halbiret, und mit dieser Hälfte die letzte Zahl der Wurzel bezeichnet; dieses ist die Ursache, warum man eine Nulle beisetzen muß, wenn das letzte Zeichen ungerad ist, weil man es sonst nicht halbiren kann.

z. B. man soll aus 24° 6′ 0″ 9‴ die Wurzel suchen, weil hier das letzte Zeichen auf der Zahl 9 ein ungerades Zeichen ist, so muß man noch eine Nulle anhängen, damit man ein Zeichen erhalte, welches gerade, und in gegenwärtigem Falle also ⁗ ist. Nach diesem sucht man diese Zahl (24° 6′ 0″ 9‴ 0⁗) in der Quadrat-Columne, giebt für die Wurzel beinahe 496. Das letzte Zeichen ⁗ halbirt, giebt ″, welches auf die letzte Zahl der Wurzel, hier 6, gesetzt werden muß, so bekommt man 4° 9′ 6″, d. i. 4 Ruth. 9 Schuh u. 6 Zoll.

V. Abschnitt.

Von der Berechnung des Inhalts der Felder.

§. 37.

Jedes Feld oder Acker, von grösserem oder kleinerm Umfange, oder jede Flächenfigur hat gewisse Grenzen, und diese Grenzen sind entweder blos gerade oder blos krumme, oder auch gerade und krumme Linien.

Den Inhalt solcher Flächen auszumessen, oder vielmehr auszurechnen, und nach dem landesüblichen größten Flächenmaase in Zahlen auszudrükken, das ist die Hauptsache, oder die Hauptabsicht bei dem Geschäfte eines Feldmessers, und dazu soll nun im Folgenden eine Anleitung gegeben werden. Es kommen bei diesem Geschäfte vielerlei Fälle vor, je nachdem die Figuren regulair oder irregulair, und ihre Seiten von geraden oder krummen Linien eingeschlossen sind.

Erster Fall. Den Inhalt eines Feldes zu finden, welches vier gleiche Seiten und vier gleiche Winkel hat, und also ein regulaires Viereck ist.

Es sey Tabula I. Fig. 1. Hier ist nicht nöthig, daß man alle vier Seiten ausmesse, sondern man darf nur die Seite AB messen, und die Ruthen, Schuhe, Zolle ꝛc. die herauskommen, mit sich selber multipliciren.

So ist der Inhalt des Feldes 157°|75'| 3 6''

§. 38.

Zweiter Fall. Den Inhalt eines länglichten Vierecks zu finden.

Es sey die Seite AB, Fig. 2 gemessen, und gefunden 20°, 4', 5'': die Seite AC habe gehalten 8°, 2', 1''. Hier wird also die Länge mit der Breite multiplicirt, giebt für den Flächeninhalt des ganzen Feldes 167° 89' 45''.

§. 39.

Dritter Fall. Den Inhalt eines Feldes zu finden, das die Gestalt eines geschobenen Vierecks hat.

Nachdem man die eine längere Seite gemessen, (es ist gleich viel, welche) so fälle oder errichte man auf die andere eine Perpendikulare, und messe dieselbe, und diese giebt die Breite (man nennt sie gewöhnlich die Höhe), dann multiplicirt man beide mit einander wie oben, und so bekommt man den Inhalt. Z. B. es sey nach Fig. 3.

die Grundlinie AB = 5° 2' 2''
die Höhe CD = 3 9 8
so ist der Inhalt des Feldes = 2 0°|7 7'| 5 6''

§. 40.

Vierter Fall. Den Inhalt eines Feldes zu finden, das die Gestalt eines rechtwinklichten Triangels hat.

Es sey der Triangel ABC Fig. 4. Man messe die Grundlinie AB, und die Höhe BC, multiplicire die

herausgebrachten Maase mit einander, und dividire das Product durch 2. Der Quotus zeigt den wahren Inhalt des Triangels an. Es sey

die Basis AB	=	6°	4′	8″
Höhe BC	=	3°	2′	4″
		2 5	9	2
so ist		1 2 9	6	
	1 9 4 4			
	2 | 2 0°	99′	5	2″
der Inhalt	= 1 0°	49′	7	6″

Eben so bekommt man den richtigen Inhalt eines Dreiecks, wenn man die halbe Höhe mit der ganzen Grundlinie, oder die halbe Grundlinie mit der ganzen Höhe multipliciret.

§. 41.

Ein jeder Triangel, er mag eine Gestalt haben, welche er will, wird auf gleiche Art ausgerechnet. Nur ist zu merken, daß wenn es kein rechtwinklichter ist, wo die Höhe schon gegeben ist, dieselbe erst durch die Fällung der Perpendiculare gesucht werden müsse, und dann verfährt man, wie bisher ist gezeigt worden.

Wenn man den Inhalt eines Triangels weiß, und man dividiret mit der halben Grundlinie in den Inhalt so kommt die Höhe; dividiret man aber mit der halben Höhe in den Inhalt, so kommt die Grundlinie.

Z. B. Die halbe Basis = 324, der Inhalt = 10°, 49′, 76″

halbe Grundlinie. Inhalt

324 | 1·04976 | 324 Höhe.
972

777
648

1296
1296

halbe Höhe.	Inhalt.	Grundlinie
162	1·04976	648
	972	
	777	
	648	
	1296	
	1296	

§. 42.

Fünfter Fall. Den Inhalt eines Triangels zu finden, ohne eine Perpendikulare zu fällen.

Man addire alle drei Seiten, und halbire die Summe, von dieser halben Summe subtrahire man jede Seite besonders; alsdann werden diese drei Reste mit einander multipliciret, und das Product nochmals mit der halben Summe multiplicirt, aus diesem letzten Product wird die Quadratwurzel extrahirt: so kommt der wahre Inhalt des Triangels. Z. B. Es sey. Fig. 5.

die Seite AB = 25°, AC = 15 und BC = 20

A.B = 25	30	30	30	+ 5
A.C = 15	25	15	20	+ 15
B.C = 20				
ganze S. 60	5 erster Rest	15 zweiter Rest	10 dritter Rest	+ 75
2 : —				+ 10
halbe S. 30				750
				+ 3·0
				22500

2|25|00|150 R. Quad.
1 25
25
1 25
00 00

§. 43.

Sechster Fall. Den Inhalt eines Feldes zu finden, welches einem sogenannten Trapez ähnlich ist.

Sind die Seiten des Trapeciums mit einander parallel, wie in Fig. 5., so addirt man die zwei mit einander parallel laufenden Seiten AB und CD zusammen, und halbiret ihre Summe. Dann multipliciret man diese Hälfte mit der Breite BD.

z. B. Es sey . AB =	12°	5′	3″
CD =	8°	2′	1″
	2|20°	7′	4″
	10°	3′	7″
multipliciret mit der Breite BD =	6°	0′	3″
	31	1′	1″
so ist der	62 22		
Inhalt des Feldes =	62°, 53′,	1	1″

Dieses Trapez könnte man auch durch die Diagonale von C nach B in zwei Triangel theilen, jeden derselben nach den vorherigen Anweisungen einzeln berechnen, und die Summe addiren. Auf diese Art müssen auch alle andere Trapezia, worinnen keine Seite und kein Winkel einander gleich sind, ausgemessen und berechnet werden; indem man sie in Triangel zerlegt. Es sey z. B. Fig. 6. in dem

Dreieck ABC die Linie AC =	8°	6′	4″
Die Perpendikulare od. Höhe =	4°	3′	1″
	8	6	4
	2 5 9	2	
	34 5 6		
2	37, 2 3′	8	4″
Inhalt d. Dreiecks ABC =	18°6 1′	9	2

In dem Dreiek ABC,

ist die Basis AC	=	8°	6′	4
die Höhe DE	=	3,	8	5
		43′	2	0
		6 91′	2	
		25 92		
		2|33 26′,	4	0″
Inh. des Dreiecks ADC	=	16°63′,	2	0″
+ △ ABC	=	18, 61′	9	2
Inhalt d. ganzen Trapezii	=	35′ 25′	| 1	2″

§. 44.

Man kann den Inhalt eines Trapezii auch noch auf eine andere Art finden, nämlich wenn die Linie AC, wie in Fig. 6. die Grundlinie beider Triangel ist: so kann man die beiden Perpendikel BF und DE addiren, die Summe mit der Diagonale multipliciren und das herausgebrachte halbiren, so kommt eben derselbe Inhalt.

z. B. der Perpendikel BF	=	4°	3′	1″
DE	=	3	8	5
		8°	1′	6″
multipl. mit der Linie AC	=	8°	6′	4″
		32	6	4
		4 89	6	
		65 28		
		2|70|50′,	2	4″
Inhalt des Trapez. wie oben	=	35|25′,	1	2″

Man siehet leicht, daß, wo diese Methode nur immer anzuwenden ist, man sich derselben mit Vortheil bedienen könne.

§. 45.

Felder, die mehrere Seiten und Winkel haben, aber von geraden Linien eingeschlossen sind, werden entwe-

der in Parallelogramme oder in Trapezien zerlegt, oder in Triangel, und so fort ausgerechnet, wie bisher gezeigt worden.

§. 46.

Vielseitige, von krummen Linien eingeschlossene Felder werden auf eben diese Art berechnet, indem man ihre krummen Linien in so kleine Triangel zerlegt, daß man sie für gerade Linien annehmen kann. Sollten aber ganz cirkelrunde Felder vorkommen, welches jedoch selten der Fall ist: so werden diese folgendermassen berechnet:

Man messe zuerst den Diameter, und setze: wie sich verhält 7 zu 22, oder 100 : 314, so verhält sich der gemessene Diameter zur unbekannten Peripherie. Hat man diese gefunden: so multiplicire man beide, Diameter und Peripherie mit einander, und dividire das Product durch 4; oder multiplicire sogleich die Peripherie durch den 4ten Theil des Diameters. Oder man multiplicire den Diameter mit sich selbst und suche denn zu 1000 : 785. und dem gefundenen Quadrat des Diameters die vierte Proportionalzahl, welche den erlangten Flächeninhalt des Cirkels giebt. Man setze also wie,

1000 : 785 = Quadr. Diam. zu dem Inh. d. Cirk.

VI. Abschnitt.

Von der Theilung der Figuren und Felder, sowohl durch geometrische Zeichnung oder Construction, als durch Rechnung.

§. 47.

Die Theilung der Felder ist die schwerste und mühsamste Arbeit in der Feldmeßkunst, und für den eigent-

lichen Feldmesser eine der wichtigsten Aufgaben. Weil aber die Felder, von welcher Figur sie auch seyn mögen, sich am leichtesten in Triangel zerlegen, und auch nach Triangeln am richtigsten berechnen lassen: so werden wir auch bei der Theilnng derselben mit Triangeln am füglichsten anfangen.

A) Theilung der Triangel.

§. 48.

Alle Triangel werden in gewisse Theile gebracht, wenn eine Seite derselben in die verlangten Theile zerschnitten, und nachher von diesen Theilungspunkten auf den gegenüber stehenden Winkel gerade Linien gezogen werden. Siehe die 7te und 8te Figur.

§. 49.

Wenn aber auf einer Seite des Triangels ein Punkt gegeben wäre, aus welchem das Dreieck getheilet werden solle: so verfahre man folgendergestalt. Es sey z. B. der Triangel BCD Fig. 9. in vier Theile zu theilen, doch so, daß ein jeder Theil an den gegebenen Punkt in a stosse. Man ziehe demnach aus diesem Punkte nach dem ihm gegenüber stehenden Winkel die blinde Linie aC, theile sofort die Basin BD in die verlangten (hier 4) Theile, und ziehe dann aus jedem dieser Theilungspunkte andere blinde Linien, die mit den erstern, aC parallel laufen, als I1, II2, III3. Da wo diese blinden Linien die Seiten des Triangels schneiden, ziehe man endlich die Scheidungslinien a1, a2, a3, und so ist

der Triangel aus dem gegebenen Punkte in die verlangten gleichen Theile getheilt.

§. 50.

Soll ein Triangel dergestalt getheilt werden, daß die Scheide- oder Theilungslinien mit einer Seite des Dreiecks parallel laufen, wie z. B. in dem Triangel ABC Fig. 10. wo derselbe in vier gleiche Theile getheilt worden: so lasse man aus dem gegenüber stehenden Winkel B eine Perpendikulare auf die Basin AC fallen, und messe diese Perpendikulare, (Bu) auf einem Maasstabe — Sie halte z. B. 70′. Diese Zahl quadrire man, so ist 70 + 70 = 4900. Die gefundene Quadratzahl halbire man = 2450. In dieses Quotum dividire mit den begehrten Theilen, (hier 4) = $612\frac{1}{2}$. Aus diesem Quotienten ziehe man die Quadratwurzel, diese ist 24 und etwas darüber; diese nehme man auf den vorigen Maasstab und trage solche auf die Perpendikulare von u nach B in x, und ziehe durch diesen Punkt die erste Theilungslinie 1 x a mit der Seite AC parallel.

Den obigen Quotienten $612\frac{1}{2}$ duplire man = 1225, daraus ziehe man R. Q. = 35, trage sie aus x in y, so ist y der Punkt zur andern Theilungslinie z y b. Triplire endlich den Quotienten 612 = $1837\frac{1}{2}$, extrahire die R. Q = 43 beinahe, trage sie aus y in z, so giebt dieses endlich den Punkt zur dritten Theilungslinie 3 z c.

Will man diese nämliche Aufgabe nicht arithmetisch wie hier geschehen, sondern geometrisch auflösen: so theile man eine von den Seiten des Dreiecks, mit welcher die Parallelen nicht laufen sollen; z. B. AC

oder BC (Fig. 11. Tab. II.) in die verlangten Theile, und also hier in 4 Theile. Hierauf suche man zwischen der ganzen Seite AB und A1 die mittlere Proportionallinie, wie unten §. 69. gezeigt wird, und trage sie von C in d. Ferner suche man zwischen AC und C2 die mittlere Proportionallinie, welche von C nach e getragen wird, und so procedire man auch mit der dritten und den folgenden, wenn deren mehrere sind. Endlich ziehe man von den, durch die Proportionallinien gefundenen Punkten d, e, f, die mit AB gleich laufenden Theilungslinien, so ist der Triangel mit den vorigen nach einerlei Inhalt getheilt.

§. 51.

Einen Triangel ohne alle Rechnung dergestalt in gleiche Theile einzutheilen, daß die Theilungslinien alle mit einer vorgeschriebenen Seite des Triangels parallel laufen.

Es sey der Triangel AEO Fig. 12. in drei gleiche Theile zu theilen, daß die Scheidelinien mit EO parallel seyen. Man theile also eine von den beiden Seiten, als hier AO in eben so viele, also diesmal in 3 gleiche Theile durch die Punkte A, H, L. Ueber AO beschreibe man einen Halbcirkel APQO, und fälle aus den Punkten HL die Perpendikularen HP, LQ Die Weite AP trage man von A in K, und die Weite AQ in N. Endlich ziehe man durch K und N mit EO parallel die Linien FN und GK, so ist AGK der eine, GKFN der andere, und FNOE der dritte Theil.

Soll der Triangel nach einer gewissen Proportion eingetheilt werden, daß z. B. der zugespitzte Theil bei A 3, der mittlere 4, und der letzte 5 Theile halte: so

theile man die Basin in die verlangten Theile, und verfahre übrigens nach der vorigen Anweisung.

§. 52.

Einen Triangel in ungleiche Theile zu theilen, also, daß die Scheidelinien mit der Basis parallel laufen. Z. B. Fig. 13. soll in drei Theile also eingetheilt werden, daß A $\frac{1}{3}$, B $\frac{3}{5}$, und C $\frac{5}{7}$ haben soll.

Man messe die Linie AC, sie sey = 28° 8′, diese quadrirt, giebt 829° 44′

Nun addire man die vorhandenen Brüche.

(105
$\frac{1}{3}$ | 35
$\frac{3}{5}$ | 63 $\frac{173}{105}$ | 105 : 173 | $1\frac{68}{105}$
$\frac{5}{7}$ | 75
105 | 173

Jetzt schliesse man:

$1\frac{68}{105}$: $\frac{1}{3}$ = 829° 44′ : x (NB. Weil im mittl.
$\frac{173}{105}$: $\frac{1}{3}$ = 829° 44′ : x Satze nur von 3teln
3 : | 829 44 | 27648. die Rede ist, so muß
211 2 105 d. hintere durch die
138240 Divis. mit 3 auch zu
27648 3ln gemacht werd.)
173 | 2903040 | 167° 80′ $\frac{100}{173}$
173
1173
1038
1350
1211
1394
1384
100

Nun ziehe man hieraus die Quadratwurzel, kommt 12° 9′ +. Diese 12° 9′ werden von C nach A herunter gemessen, so bekommt man den Punkt d, aus welchem die Parallele de gezogen werden muß, und so ist alsdann Cde $\frac{1}{3}$ für A.

Der Theil für B wird also gefunden: Man addire des A Theil = $\frac{1}{3}$ zu des B Theil = $\frac{3}{5}$.

```
          15
     1/3 | 5
     3/5 | 9 = 14/15.
    ---------
      15 | 14
```

Nun schliesse man ferner:

```
1 68/105 : 14/15 = 829° 44′ : x
 173/105 : 98    = 829  44  : x
                         98
                   ---------
                   6635  52
                  74649   6
                  ---------
  105    173|81285   12|469° 85′ 170/173.
   14        692
  ----       -----
  420        1208
  105        1038
  ----       -----
15|1470|98    1705
  135         1557
  ----        -----
   120         1481
   120         1384
  ----         -----
                972
                865
               -----
                107
```

Hieraus wieder die Qu. Wurzel kommt 21° 6+, welche man ebenfalls v. C gegen A herunter messen muß, so kommt der Abschnittspunkt in G u. die Parallellinie gf wird nun die Scheidelinie seyn.

Des C seinen Theil hat man nicht weiter zu suchen nöthig, weil er von selbsten übrig bleibt.

§. 53.

Ich habe zwar für diejenigen, welche nach der gemeinen Art zu rechnen gewohnt sind, dieses Beispiel stehen gelaßen wie es war. Wer aber nach der Decimalbruchrechnung zu verfahren weiß, kommt kürzer und beßer zum Zwek. Zufolge der Decim. Bruchrechnung verwandelt man die obigen Brüche in 10000 Theile und erhält aus

$\frac{1}{3}$ 0, 3 3 3 3
$\frac{3}{5}$ 0, 6 0 0 0
$\frac{5}{7}$ 0, 7 1 4 3
= 1, 6 4 7 6.

Itzt schließe man wie oben:

1, 6476 : 0,3333 = 8 2 9 4 4 : x
0,3 3 3 3
2 4 8 8 3 2
2 4 8 8 3 2
2 4 8 8 3 2
2 4 8 8 3 2

16476 | 2 7 6.4.5 2 3 5 2 | 1670, 79'
1 6 4 7 6
1 1 1.6 9.2
9 8 8 5 6
1 2 8 3 6 3
1 1 5 3 3 2
1 3.0.3.1 5
1 1 5 3 3 2
1 4 9 8.3.2
1 4 8 2 8 4
1 5 4 8

1|67|79|1209 'RQ.
1
67
22
44
2379
249
2241
138

Der Theil für B wird nun also gefunden: Man addire des A Theil = $\frac{1}{3}$ zu des B Theil = $\frac{3}{5}$; nämlich nach der Decim. Bruchrechnung.

$\frac{1}{3} = 0,3333$
$\frac{3}{5} = 0,6000$

0,9333, und schließe ferner,

1,6476 : 0,9333 = 829°44′ : x

```
              0,9333
          ----------
              248832
             248832
            248832
           746496
          ----------
1,6476 | 774.1.1.6352 | 469°,84′
          65904
          -----
          11.5.076
           98856
          -------
           16.2.2.0 3
           148284
           --------
             139.19.5
             131808
             -------
                7.3.8 7.2
                65904
                -------
                 7968
```

Aus 46984 abermals die R. Q. gezogen.

```
4|69|84|21°,6′
 2
 ----
    69
    41
    41
    ----
    288.4
     426
    2556
    ----
     328.
```

Will man genauer, als in diesem Beispiele ist gezeigt worden, verfahren; so muß man entweder die Länge der Linie AC in kleinern Theilen und also noch in Zollen angeben, oder bei der Extrahirung der Quadrat-

würzel noch genauer verfahren. Wer aber die größern Logarithmen von Vega hat, kann durch Hülfe derselben noch weit kürzer rechnen, wenn er diese nämliche Regel-de Tri Sätze nach der gehörigen logarithmischen Art behandelt.

§. 54.

Einen Triangel in verlangte gleiche Theile zu theilen, so; daß die Scheidelinien perpendikular auf der Grundlinie stehen. — Es sey der Triangel ACB Fig. 14. in 4 gleiche Theile zu theilen.

Man ziehe zuerst den Perpendikel CD und messe jeden rechtwinklichten Triangel ADC und BCD besonders aus.

AD sey 18°4′, ½ CD = 9°3′ und DB = 36° 0′

AD = 18° 4′	DB = 3 6° 0′
½CD = 9 3	½CD = 9 3
55 2	10 8 0
165 6	324 0
171° 1 2′ = △ADC	334°,8 0′ = BCD
334 8 0	
505° 9 2′ Inh. d. ganzen Triangels ABC	

Diesen gefundenen Inhalt dividire man durch die begehrten Theile 4.

4 : 50592 | 126°, 48′
1213

Nimmt man nun den geometrischen Lehrsatz zu Hülfe, daß sich ähnliche Dreiecke verhalten, wie die Quadrate ihrer ähnlich liegenden Seiten, so kann man also schliessen:

Der Inhalt von ACD = 171°12′ verhält sich zum Inhalt des vierten Theils 126° 48′; wie sich verhält das Quadrat von AD = 33856 zum Quadrat von A e.

17112 : 12648 = 33856 : x

```
              12648
             ------
             270848
            135424
           203136
          67712
         33856
         ----------
17112|428210688|250°24'
      34324
      -----
       85970
       85560
       -----
        41068
        34224
        -----
         68448
         68448
         -----
```

Hieraus die Quadratwurzel, kommt 15°8'+

Dieses muß dem ersten von A gegen D abgemessen werden, so ist die Perpendikularlinie e f die Scheidelinie für No. I. und II.

Um die übrigen Theile zu finden, so fange man auf der andern Seite bei dem Winkel B an. Der Inhalt von CDB = 334 89'. Das Quadrat von DB = 360 = 1296000', so ist

33480 : 12648 = 129600 : x

```
                 12648
                -------
                1036800
                 5184
                7776
               2592
              1296
              ------------
3348,0|163918080,0|48960.
        13392
        -----
         29998
         26784
         -----
          32140
          30132
          -----
           20088
           20088
           -----
```

Hieraus die Quadratwurz. = beinahe 221. Diese von B gegen D in K getragen, so ist die Perpendikularlinie Ki die Scheidelinie für No. III. u. IV.

Um die Richtigkeit der zwei mittlern Theile zu entscheiden, merke man noch folgendes: Man nehme den Gehalt von dem 4ten Theil des ganzen Triangels doppelt = 12648

```
         12648
         12648
       -------
     =   25296
```

Jezt schliesse man:

```
33480 : 25296 = 129600 : x
                 25296
               --------
                777600
              11664
              2592
            6570
            2592
          ---------
33480|327836160|0| 97920
      30132
     ------
      26516
      23436
     ------
       30801
       30132
      ------
        6696
        6696
        ----
```

Hieraus abermals die Q. Wurzel = 312 + Diese messe man wieder von B gegen D ab, und an dem Orte wo das Maas eintrifft, wird die senkrechte Linie gh aufgerichtet, so ist die Theilung zu Ende.

§ 55.

Von einem Triangel eine beliebige Anzahl Ruthen abzuschneiden. Z. B. von dem Triangel ACB (Fig. 15.) sollen oben in der Spitze C 75° abgemessen werden.

Zuerst berechnet man den Inhalt des ganzen Dreiecks.

Es sey AB = 300°0
DC = 19°5
1500°0
2700
300
2 : | 58500
Inhalt △ = 292°50′

Nun setzt man: Der Inhalt des Dreiecks ACB 292° 50′ verhält sich zum Quadrat der Seite AB = 900°00′ wie sich verhalten die abzuschneidenden 75° zur gesuchten Linie ef.

29250 : 90000 = 75 : x
90000
29250 | 6.75000 | 0 | 230°
5850
9000
8775
2250 (5 (5
| 450/585 | 90/117
2925 |

Aus diesen 230 ziehet man die Quadratwurzel, (= 15,) und diese ist das Maas für die Grundlinie ef. Weiß man nun die Grundlinie und den Inhalt eines Dreiecks, so kann man leicht die Höhe finden, denn man darf nur mit der Hälfte der Grundlinie in die Ruthenzahl dividiren, welche man abzumessen gedenkt.

B. Theilung der Quadrate, oder überhaupt der vier- und vielseitigen Figuren.

§. 56.

Eine Figur, welche zwei mit einander parallel laufende Seiten hat, ist leicht auf jede verlangte Art zu theilen, wenn man nämlich eine jede von ihren parallel-Seiten, es mag die eine länger seyn als die andere, oder nicht,

in die verlangten Theile theilet, und sofort die Theilungspunkte mit geraden Linien zusammenziehet — Dieses alles ist so leicht, daß es weder eine weitere Erklärung noch Figur bedarf.

§. 57.

Will man ein Quadrat in zwei andere gleiche oder ungleiche Theile theilen: so verfahre man so: Es sey z. B. Fig. 16. das gegebene Quadrat A. An demselben lasse man eine Seite, z. E. ab für den Diameter eines Cirkels gelten, beschreibe über demselben den Halbcirkel acb, ziehe ferner aus einem Winkel des Quadrats die Subtensa bc nach Belieben. Wo diese die Peripherie durchschneidet, ziehe man aus dem andern Winkel noch eine Subtensa ac, so bekommt man an ac und bc zwei Seiten zu zwei verschiedenen Vierecken BC, welche zusammen mit dem Viereck A einerlei Inhalt haben.

§ 58.

Verlangt man aber zu wissen, wie oft ein kleineres Quadrat in einem grössern enthalten sey, so suche man zwischen einer Seite des grössern und kleinern Quadrats die dritte, das ist die kleinste Proportionallinie. Wenn diese gefunden, so siehet man, wie oft sie auf eine Seite des grössern Quadrats kann getragen werden. — Oder, dividire den Flächeninhalt des grössern Quadrats durch den Flächeninhalt des kleinern, so giebt der Quotus die Antwort.

§. 59.

Ein Trapezoide wird in zwei gleiche Theile getheilt, wenn man, wie z. B. in Tab. III. Fig. 17. die zwei Diagonalen AC und BD ziehet, eine von denselben, hier DB in f in zwei Theile thei-

let, aus diesem Mittel f mit der andern Diagonallinie eine Parallele fh bis an die Seite CB ziehet, und da, wo diese die Seite CB berühret, nämlich in h, eine neue Diagonale hA ziehet, welche sofort die Figur ABCD in zwei gleiche Theile theilet.

§. 60.

Diese nämliche Aufgabe läßt sich auch auf folgende Art auflösen. Es sey der Trapezoide Fig. 18. in zwei gleiche Theile zu theilen. Man ziehe zuerst die Diagonale AC, dadurch werden aus der ganzen Figur ABCD zwei Triangel ADC und ACB; dann rechne man den Inhalt eines jeden Dreiecks besonders aus, und addire beide zusammen, so bekomt man den ganzen Inhalt des Trapezoiden. Diesen Inhalt der ganzen Figur halbire man und ziehe von dieser Hälfte den Inhalt des kleinern Triangels ab: so zeigt der Ueberrest, wie viel man noch vom grössern Triangel ABC abschneiden müsse. Will man nun dieses übrige Stück davon haben: so lasse man die Diagonale AC für die Basin zu dem kleinen Triangel gelten, der von dem Triangel ABC abgeschnitten werden soll. Von der Basis AC nehme man die Hälfte, und dividire damit den Ueberrest, um wie viel nämlich die halbe Figur grösser war, als das Dreieck ADC, so giebt der Quotus die Höhe gh zu einem neuen kleinern Triangel AhC, der dem andern ADC noch zugesetzt, hingegen von dem grössern ACB weggenommen werden muß. Die Höhe gh trage man perpendikulariter auf die angenommene Basis AC, doch so, daß das eine Ende derselben an die Seite BC in h rühre, und ziehe zuletzt von diesem Punkte h auf den gegenüber stehenden Winkel A die Scheidungslinie hA, weche solchergestalt die Fig. in 2 gleiche Theile ADCh, und AhB theilet.

§. 61.

Nach Anleitung des 59 sten §. kann man auch einen Trapezoiden aus einem gewissen Punkte leicht in jede verlangte Theile theilen. Es soll z. B. der Trapezoide Fig. 19. in 5 gleiche Theile oder Triangel getheilet werden, so geschiehet dieses folgendergestalt. Erstlich theile die Diagonale CB in so viel Theile, als aus der ganzen Figur werden sollen (hier 5), ziehe dann die andere Diagonale AD, und mit derselben aus jedem Theilungspunkte die Parallelen fe, fe, fe, fe, fe. Endlich ziehe man aus den Punkten e, wo die Parallelen die Seiten CD und DB berühren, auf den gegenüber stehenden Winkel A, aus welchem die zweite Diagonale gezogen wurde, die Scheidungslinien e A 2c. 2c. so geben diese die verlangten Theile.

§. 62.

Soll aber eine solche Figur in eine gewisse Anzahl gleicher Theile, jedoch nicht aus einem Punkte, getheilet, sondern z. B. wie in Fig. 20, in lauter gleiche Triangel zerlegt werden: so geschiehet dieses auf folgende Art: Erstlich suchet man, wie nun schon hinlänglich gezeigt worden ist, den Inhalt der ganzen Figur überhaupt, indem man sie durch die Diagonale DB in zwei grosse Triangel zerlegt, und jeden besonders ausrechnet, hernach aber zusammen addiret. Der Inhalt des ganzen Trapezoiden wäre demnach = 177608″. Nun sollen daraus 5 gleiche Triangel gemacht werden; daher dividire den Inhalt durch 5.

5 | 177608 | $35521\frac{3}{5}$. Inhalt eines jeden
221 (3 Dreiecks.

Um nun den ersten Triangel abzuschneiden, so nehme man die Hälfte der Basis AB = 274″ und dividire da-

mit den Inhalt des abzuschneidenden Dreiecks (hier 35521 $\frac{3}{5}$), so zeigt der Quotient 129″ die Höhe zu dem Triangel, der abgeschnitten werden soll. Diese 129″, oder diese Höhe setze man auf die Grundlinie AB, dergestalt, daß sie mit dem andern Ende just die Seite BC berühre, welches in e geschiehet, und ziehe aus diesem Punkte e die erste Scheidelinie eA, welche also den ersten Triangel AeB giebt. — Man messe nun ferner die Linie eA, und nehme sie für die neue Basin des folgenden Dreiecks an. — Sie halte 533″, die Hälfte davon ist 266$\frac{1}{2}$. Damit dividire man in den Flächenraum des zweiten Fünftheils, nämlich in die 35521$\frac{3}{5}$, so giebt der Quotus die Höhe zu dem zweiten Dreieck = 133″, und diese trage man ferner perpendikulariter auf die Basin eA, daß sie mit ihrem andern Ende die Seite AD in f berühre; ziehe sofort die Linie fe, so ist wieder ein anderes Dreieck fertig. Die Linie ef nehme man abermals zur Grundlinie des folgenden Triangels an, und fahre so fort, wie bisher gezeigt worden, und wie sich aus der Figur von selbst ergiebt, so wird endlich die ganze Figur in 5 gleiche Triangel getheilt seyn

Anm. Wie diese Triangel in Parallelogramme zu verwandeln sind, das wird weiter unten, §. 99 und 100 gezeigt.

§ 63.

Von einem Stück Feld ein anderes abzumessen, das die Gestalt eines Triangels hat. Man messe die Grundlinie AB Fig. 21. und halbire sie; sey = 36°, so ist ihre Hälfte 18°. Mit dieser Hälfte dividire man den Inhalt des abzuschneidenden Stücks oder Triangels, welcher in gegenwärtigem Falle

= 21°78'00" sey, so hat man die Höhe des verlangten Triangels.

18 | 2178 | 00 | 1°2'1".
3 1

In dieser Weite der gefundenen Höhe zieht man mit der Grundlinie AB eine Parallele cD, und wo diese die Seitenlinie schneidet, da kann man, von welchem Ecke man will, eine gerade Linie ziehen, alsdann ist der Triangel ABD abgeschnitten.

§. 64.

Ein gleich breites Stück von einem Felde abzumessen. Man solle z. B. von Fig. 22. 9°, 37' abmessen. — Man messe die Grundlinie AB, welche =4°, und dividire sie in den Inhalt des abzuschneidenden Stücks, so bekommt man die Breite des verlangten Stücks, wenigstens ungefähr

4 | 937 | 2°3' 4" $\frac{1}{4}$
1 1 (1

In dieser gefundenen Breite ziehe man mit der Grundlinie AB die Parallele CD. Alsdann mißt man auch diese Linie; ist sie so groß als die Grundlinie AB, so hat man das verlangte Stück richtig. Ist sie aber länger, so ist das Stück zu groß, — kürzer, so ist es zu klein, wie hier im gegenwärtigen Falle. Um nun den wahren Gehalt zu bekommen, so muß man durch Rechnung finden, um wie viel das Stück zu klein oder zu groß sey. Es sey demnach die Länge der gezogenen Linie = 3°4'2". Diese Länge von der Linie AB = 4° abgezogen

÷	4°	0'	0"
÷	3	4	2
=		5'	8"

Nun setzt man: die Linie CD = 3° 4′ 2″ giebt 5′ 8″, was giebt 2° 3′ 4″?

342 : 58 = 234
58
1872
1170 (2
342 | 13572 | 3′9″ $\frac{234}{342}$ | $\frac{117}{171}$
1026
3312
3078
234

Wäre nun das abgeschnittene Stück zu groß gewesen, so müßte man diese letzt gefundene 3′ 9″ gegen B auf der Linie DB herunter messen; wäre es aber zu klein gewesen, wie in gegenwärtigem Falle, so muß man die gefundenen 3′ 9″ gegen F abmessen, da man sodann von F nach C die wahre Scheidelinie abmessen kann.

§. 65.

Von einer sechseckichten Figur, wie Fig. 23. soll man z. B. 44° 84′ abmessen. Weil hier die Grundlinie nicht gerade ist, sondern bei D einen Winkel macht, so muß man eine gerade Linie AB ziehen, den Triangel ABD besonders ausrechnen, dessen Inhalt von dem, was abgemessen werden soll, abziehen, und den Rest alsdann vollends auf der gezogenen Linie AB abschneiden. Z. B. die Linie AB = 11° 6′, die Linie DC = 3° 4′, so ist

AB = 11° 6′
CD = 3 4
464
348
2 | 3944 | 19° 72′ Inh. d. Triang.

Diese von dem abzuschneidenden Stück abgezogen

```
   44° 84'
   18  72
   -------
```

bleiben noch = 25° 12' abzumessen. Dieses durch die Linie AB dividirt, kommt die Breite AG, wo man aus G nach F die Scheidelinie ziehen kann.

```
11°6 | 25° 12' | 2°1'6" Breite AG.
       23  2
       -----
       19  2
       11  6
       -----
        7  6+10 um Zolle zu bekommen.
   116 | 7  60 | 6"
         6  96
         -----
            64  Rest von Zollen, den man ausser
                Acht lassen kann.
```

Nun hält die gefundene Linie GF 12° 4', sie ist aber um 8' grösser als AB. — Also setzt man: 12° 4' 0" geben 8', was geben 2° 1' 6"?

```
12° 4' 0" : 8" = 2° 1' 6" : x
                       8
              -----------
 1240 | 1 7 2 8 | 1°3'9"   müssen noch aus G
        1 2 4 0            gegen A herunter ge-
        -------            messen werden, so er-
 1240 | 4 8 8 0 | 3'       giebt sich die wahre
        3 7 2 0            Scheidelinie in E,
        -------            welche gegen F gezo-
 1240 | 1 1 6 0 0 | 9"     zogen werden muß.
        1 1 1 6 0
        ---------
            4 4 0
          ------- = 11/31 Zoll.
          1 2 4 0
```

Würde aber die untere Linie einen Winkel einwärts machen, wie Fig. 24. so muß man den Inhalt des Triangels ABC ausrechnen, und zu dem Stück, welches abgemessen werden soll, addiren, und erst nach dieser Summe das verlangte Stück auf

der Linie AB abschneiden. Z. B. man soll von der ganzen Figur 12° 54′ 36″ abschneiden. Man ziehe also die Linie AB, messe sie, und rechne den Triangel AEB wie gewöhnlich aus; er halte im gegenwärtigen Fall 5° 46′. Dieses zum abzuschneidenden Stück addirt,

12° 54′ 36″
5 46 00

kommt = 18° 00′ 36″ welches Maas auf der Linie AB abgeschnitten werden muß. Dieses geschiehet, indem man mit der Länge AB in 18°00′36″ dividirt, wo denn der Quot. die Breite giebt, u. s. w. wie in den vorherigen Aufgaben gezeigt worden ist.

Anm. Diese Aufgaben lassen sich auch noch auf andere Arten auflösen, wobei man sich aber hier nicht weiter aufhält.

§. 67.

Ein jedes Stück Feld in verlangte Theile zu theilen. Z. B. Fig. 25. soll in 3 gleiche Theile getheilet werden. Man rechne also vorher den Inhalt des ganzen Feldes aus, und theile ihn in so viel Theile, als man verlangt. Z. B. der Inhalt des Feldes ABCD sey = 116° 67′ und solle in 3 gleiche Theile getheilet werden.

3 : 116° 67′ kommt auf jeden Theil = 38° 89′. Nun kann die Linie AB zur Grundlinie angenommen, und ein Theil nach dem andern abgeschnitten werden. Z. E.

die Länge AB sey 16° 5′

div. durch 16° 5′ in 38° 8900″ | 2° 3′ 5″ +
330
589
495

Dieser Quotient muß von B nach H, und von

9 4 0 8 2 5 ——— 1 1 5 ——— 1 6 5	A nach G abgemessen werden, so kann man die erste Scheidelinie

GH ziehen. Ferner messe man H nach F, und von G nach E wieder 2°3'5'', so bekommt man die zweite Scheidelinie EF. Das dritte Stück braucht nicht erst abgemessen zu werden, denn es giebt sich von selbst.

§. 68.

Sollte dieses nämliche Stück Feld in ungleiche Theile getheilt werden müssen, so daß z. B. A $\frac{1}{3}$, B $\frac{1}{4}$tel, C $\frac{2}{5}$ davon bekäme, so sucht man erst eines jeden Theil durch die Rechnung indem man die Brüche in Decmalbrüche verwandelt, also:

$\frac{1}{3}$ . . . 0, 3333.
$\frac{1}{4}$ . . . 0, 2500
$\frac{2}{5}$ . . . 0, 4000
———————
0, 9833

Nun spricht man:

1) 0,9833 giebt 116°67 was giebt 0,3333
2) 0,9833 = 116°67 = = = 0,2500
3) 0,9833 = 116°67 = = = 0,4000

Die Berechnung stehet so:

```
0,9833 : 11667 = 0, 3 3 3 3 : x = A
                 1 1 6 6 7
                ———————————
                 2 3 3 3 1
               1 9 9 9 8
             1 9 9 9 8
           3 3 3 3
         3 3 3 3
        ————————————————
0,9833 | 3.8 8.8 6 1 1 1 | 39°54' 6429/9833.
         2 9 4 9 9            Für den Theil A.
        ——————————
           9.3 8.7.1
           8 8 4 9 7
        ——————————
```

```
5.3 7.4.1
4 9 1 6 5
---------
  4.5 7 6.1
  3 9 3 3 2
---------
  6 4 2 9
```

und so wird dann weiter fortgefahren, nämlich:

0,9833 : 11667 = 0,2500 und

0,9833 : 11667 = 0,4000.

Nun weiß man also eines Jeden Theil, und kann nach den eben gegebenen Anweisungen die Stücke abschneiden.

§. 69.

Eine andere Methode ein Feld nach ungleichen Theilen zu theilen, ist diese: Gesetzt, die vorige Figur solle dergestalt getheilt werden, daß A $\frac{3}{8}$, B $\frac{2}{3}$, und C $\frac{1}{4}$ davon bekomme. Man messe die Seite AC und BD. Z. B. AC = 36° BD = 24°. Nun addire man alle drei Theile zusammen, und spreche: Alle 3 Theile bekommen die ganze Linie AC, was für einen Theil von dieser Linie bekommt $\frac{3}{8}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{4}$? Auf gleiche Art verfährt man bei der Linie BD, und fragt, was bekommen $\frac{3}{8}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{4}$? so werden sich, wenn man nach der Ausrechnung die gehörigen Theile auf AC und BD abmißt, Punkte ergeben, aus welchen die Scheidelinien gezogen werden können. Wenn die Brüche abermals in Decimalbrüche verwandelt werden, so wird es nicht schwer seyn, die Berechnung zu führen. Wer nicht mit Decimalbrüchen rechnen kann oder will, wird auch durch die gemeine Bruchrechnung leicht auskommen. Ich will nur den Anfang davon und zwar nach der gemeinen Bruchrechnung hersetzen.

24

$\frac{3}{8}$	$3+3 = 9$	Nun spricht man bei der Linie AC
$\frac{2}{3}$	$8+2 = 16$	$\frac{31}{24}$ geben 36, was geben $\frac{3}{8}$?
$\frac{1}{4}$	$6+1 = 6$	$\frac{31}{24}$ = 36 = = $\frac{2}{3}$?
	$\frac{31}{24}$	$\frac{31}{24}$ = 36 = = $\frac{1}{4}$?

Eben so spricht man bey der Linie BD

$\frac{31}{24}$ geben 24, was geben $\frac{3}{8}$?
$\frac{31}{24}$ = 24, = = $\frac{2}{3}$?
$\frac{31}{24}$ = 24, = = $\frac{1}{4}$?

Sonach muß man also auf der Linie AC abmessen.	für den Theil A	$10^\circ 4' 5'' \frac{5}{31}$
	für den Theil B	$18^\circ 5' 8'' \frac{2}{31}$
	für den Theil C	$6^\circ 9' 6'' \frac{24}{31}$
auf der Linie BD abmessen.	für den Theil A	$6^\circ 9' 6'' \frac{24}{31}$
	für den Theil B	$12^\circ 3' 8'' \frac{22}{31}$
	für den Theil C	$4^\circ 6' 4'' \frac{16}{31}$

Das leztere Stück des C hätte man gar nicht nöthig abzumessen, denn es ergiebt sich aus den ersten beiden von selbst.

§. 70.

Ein jedes Feld in eine vorgeschriebene Anzahl gleicher Theile zu theilen.

Man berechne den Inhalt des ganzen Stücks, wie in Fig. 26. und theile den Inhalt mit der Zahl der Interessenten: so erhält man den Flächeninhalt desjenigen Stücks, das jeder nach der Theilung bekommt.

Nun nehme man einige Dreiecke, die am Anfange der Figur liegen, z. B. 1, 2, 3, 4, 5 und vergleiche ihre Summe mit dem abzumessenden einen Theile. Die Summe ist entweder diesem Theile gleich, oder grösser oder kleiner. Im ersten Fall hat man also nichts weiter zu thun. Im andern Fall subtrahirt man diese Summe von dem abzuschneidenden Theil, und nimmt von den Dreiecken so viel weg, als der Rest betrug. Im dritten Falle sezt man den Dreiecken so viel zu als der Rest betrug.

Das Abschneiden und Zusetzen muß in Gestalt eines Dreiecks geschehen; daher sehe man die letzte Grundlinie a b als die Grundlinie desjenigen Dreiecks an, welches abgeschnitten, oder zugesetzt werden soll. Den Rest duplirt man, und dividiret das Duplum durch die Grundlinie a b, so ergiebt sich die Höhe des zuzusetzenden oder abzuschneidenden Dreiecks. Diese Höhe wird an den einen Endpunkt der Linie ab, entweder dies- oder jenseits gesetzt, je nachdem man das Dreieck abschneiden, oder zusetzen will. Kommt sie diesseits nach c, in welchem Fall sie abschneidet: so zieht man ac als Scheide- oder Gränzlinie, und das Stück I ist richtig. In Rücksicht der Wahl des Endpunkts an der Linie ab, in welchem man die Höhe des abzuschneidenden oder zuzusetzenden Dreiecks errichtet, ist es nöthig, auf die Figur zu sehen, die man dadurch erhält, damit die abzumessenden Theile nicht zu sehr von ihrer Regelmäßigkeit verlieren.

Auf ähnliche Art verfährt man auch am andern Ende der Figur mit den Dreiecken 8, 9, 10, 11, 12, wo man alsdann findet, daß an de noch ein Dreieck dfe gesetzt werden muß, um die Theilungslinie ef zu erhalten, die das IV. Stück giebt.

Das noch übrige Stück feac wird in gegenwärtigem Falle, durch gh in zwei Theile getheilet, wo man die Stücke II. und III. erhält.

Die so getheilte Figur bringt man vom Papier aufs Feld, und bemerkt die Theilungspunkte durch Pfähle. Ist der Umfang der Figur krummlinig, so trägt man die gefundenen Höhen auf die Standlinie. Das Uebrige ergiebt sich von selbst.

Diese Art ein Feld abzutheilen, ist bei grossen Stü-

cken, sonderlich, wenn sie viele Krümmungen haben, am vortheilhaftesten, und folglich andern Theilungsarten vorzuziehen.

§. 71.

Eine Generalregel, alle Felder auf unterschiedliche Manieren zu theilen, ist zulezt noch folgende:

1) Man messe den Inhalt des ganzen Stücks, das getheilt werden soll; es sey denn, daß man von einem grossen Stück ein anderes blos nach einer gegebenen Grösse abzuschneiden habe. Daher auch bekannt seyn muß, in wie viel Theile man ein solches Stück eintheilen, oder wie groß das abzuschneidende Stück seyn soll.

2) Schneidet man ein Stück ab, ungefähr so groß, als man glaubt, daß der Theil, oder das abzuschneidende Stück werden müsse. Man suchet sodann den Inhalt, der entweder + oder — seyn wird. Denn es wäre ein blosser Zufall, wenn man die verlangte Grösse sogleich träfe.

3) Man ziehe das Kleinere vom Grössern ab, den Rest theile man durch die Länge der Linie, womit das Stück ist abgeschnitten worden. Der Quotient zeigt, um wie viel die Scheidelinie soll hinein, oder heraus gerückt werden; jedoch parallel mit der ersten gezogenen Scheidelinie.

4) Ist das erst abgeschnittene Stück zu groß, so muß die 2te Scheidelinie einwärts, ist es aber zu klein, so muß sie auswärts gezogen werden.

5) Dann sehe man, ob die zwei Abscheidelinien gleich lang sind; wo nicht, so ziehe man das Maas der kürzern von dem Maase der längern ab, halbire den Rest, multiplicire ihn mit der Breite, so weit

nämlich die zwei Scheidelinien von einander abstehen, und dividire das Product durch die Länge der zweiten Linie, so weißt endlich der Quotient, um wie viel die rechte Scheidelinie aus oder einwärts soll gezogen werden.

6) Einwärts ziehe man sie, wenn sie zuvor auswärts gezogen, und länger gewesen, als die erste Scheidelinie, oder, wenn sie zuvor einwärts gezogen, aber kürzer gewesen als die erste.

Auswärts ziehe man sie, wenn sie zuvor einwärts gezogen und länger gewesen als die erste, oder wenn sie zuvor auswärts gezogen, aber kürzer gewesen, als die erste.

Z. B. ein Stück Landes, wie Fig. 27. ABCDEF. Dessen Inhalt = 4128 []°, wird an drei Personen A B C verkauft, und zwar soll A davon bekommen 1376[]° vom Ende EF ins Feld hinein, B darauf folgend 1500[]° aus der Mitte des Landes, und C den Rest 1252[]°.

Diese Theilung zu verrichten, so fange man also bei des A Theile an, und schneide das Stück EFAG, das ungefähr die verlangte Grösse haben möchte, durch die Linie AG ab. Es wird aber bei der Messung gefunden 936[]°, und also um 440[]° zu klein. Diese Differenz von 440 theile man nun durch die Linie AG, welche 40′ lang ist, (40: | 440 | 11°) kommen also 11°, und um so viel muß demnach die zweite Scheidelinie von der erst angenommenen AG nach BD, mit der ersten Parallele weiter auswärts gezogen werden. Man errichtet also auf der Linie AG eine Perpendikulare von 11° wie ab, und ziehet in dem Puncte b die

zweite Scheidelinie HF mit AG parallel. Wäre nun HF mit AG von gleicher Länge, so wäre die Theilung richtig, und HF wäre die rechte Scheidelinie. Man findet sie aber in gegenwärtigem Falle 44°, und also nur 4 länger als AG, und daraus erhellet, daß man wiederum einwärts kommen muß. Um nun zu wissen, um wie viel, so muß man die Differenz zwischen AG und HF = 4 halbiren, = 2; diese mit der Breite, um welche diese beiden Linien von einander gezogen waren, oder mit der Perpendikulare ab = 11 multipliciret, kommen 22°, und um so viel ist mit der Linie FH zu viel eingemessen. Dieses theile man durch die Linie FH = 44, kommt $\frac{1}{2}$ oder $\frac{5}{10}$. Dies beweißt ferner, daß man um so viel zurückgehen muß, nämlich von FH nach AG. Hier nun ziehet man endlich die wahre Scheidelinie mit FH parallel. Wollte man aber noch genauer verfahren, so darf man nur noch die dritte Proportion auf die eben beschriebene Art suchen, da man denn, so oft man diese Procedur wiederholt, der Wahrheit immer näher kommt; welches aber hier eben nicht nothwendig ist.

Um nun auch des C seinen Theil abzumessen, so suche man erstlich den Inhalt des Triangels BCD. Dieser halte z. B. 832 []°, welche von dem Theil C, = 1252 abgezogen, die Differ. = 420 geben, die man noch von dem viereckigen Stück FHBD abschneiden muß. Man theile daher diese 420[]° durch die Länge BD, welche man 60° lang findet, kommen 7. Diese zeigen an, daß man eine Linie auswärts (oder nach dem viereckigen Stück einwärts) mit BD parallel, in der Entfernung von 7°, welche in der Figur KI ist, ziehen muß. Procedirt man nun ferner, wie oben ge-

lehret worden, so findet man endlich die wahre Scheidelinie.

Des B Theil braucht in diesem Falle nicht abgemessen zu werden, weil er sich von selbst ergiebt.

Noch einige Zusätze, von denen ein Feldmesser bei vorfallender Gelegenheit guten Gebrauch wird machen können.

§. 72.

Erster Zusatz. Wenn die Grundlinie eines rechtwinklichten Triangels in zwei gleiche Theile getheilt wird, wie Fig. 28., und aus dem Theilungspunkte E mit der Cathete parallel die Linie EF gezogen wird, so verhält sich das Dreieck EFB zum grossen Dreieck ABC, wie 1 : 4; oder das durch die Parallellinie EF abgeschnittene Stück ist der 4te Theil vom ganzen Dreieck.

Zweiter Satz. Wenn die Grundlinie eines Triangels ABC Fig. 29. in 3 gleiche Theile getheilt wird, und die Linien EF und DG mit der Cathete AC parallel gezogen werden, so verhalten sich die drei Abschnitte unter sich 1 : 3 : 5, das ist: der grössere Abschnitt ACDG hat 5, der mittlere DG, EF hat 3, und der kleinere EFB hat 1 Theil, und diese Theile sind einander gleich nnd ähnlich.

VII. Abschnitt.

Von den Proportionallinien.

§. 73.

Eine gegebene Linie AB (Tab. V. Fig. 30.) dergestalt in zwei Theile zu theilen, daß

der grössere sich zu dem kleinern verhalte, wie die ganze Linie zu dem grössern Theil.

Man setze demnach an das Ende derselben in B eine Perpendikularlinie von beliebiger Länge Bc, und theile AB in zwei gleiche Theile. Aus B trage man die Hälfte der Linie Bc nach d unterwärts, und ziehe die Hypothenuse Ad. Fasse die Hypothenuse in den Zirkel, und trage sie aus d auf die Perpendikulare bis in c. Man lasse den Zirkelfuß, der in c gestanden, sogleich stehen, und thue den andern zusammen bis in B, und in dieser Weite reisse man aus B u. c den Bogen cF, welcher die Linie AB in F schneidet. Auf solche Weise verhält sich denn nun das eben abgeschnittene grössere Stück BF zu dem kleinern AF, wie sich verhält die ganze Linie AB zu dem grössern Theile BF.

§. 74.

Diese Aufgabe kann auch durch Rechnung auf folgende Art aufgelöset werden: 1) halbire man die Zahl, welche das Maas der Linie ausdrückt, die nach dem obigen Verhältniß getheilt werden soll; 2) aus dem ganzen Numero mache man ein Quadrat, und auch eins aus dem halben Numero. 3) Diese zwei Produkte oder Quadrate addire man zusammen, und ziehe aus der Summe die Quadratwurzel. 4) Von dieser ziehe man die Hälfte des ganzen Numerus ab, was übrig bleibt, ist sodann die mittlere Proportionalzahl. Wenn dieses wieder von der anfangs gegebenen Nummer subtrahiret wird, so bleibt die kleinere Proportionalzahl. Z. E.

Die gegebene Zahl sey	=	50
Die Hälfte davon	=	25

Das Quadrat d. ganzen Numeri	=	2500
Das Quadrat d. halben Numeri	=	625
Die Summe dieser beiden Prod.	=	3125
Daraus die Quadratwurzel	=	56
Davon d. Hälfte d. ganzen Num.	(÷	25)
so ist der Rest	=	31 (mittl.)
Diesen Ueberrest von der anfangs gegebenen Nummer	=	50
abgezogen	(÷	31)
Bleibt die klein. Proportionalzahl	=	19 (klein)

Also drückt die Zahl 50 die Linie AB aus
= = 31 = = BF
= = 19 = = FA

Zusatz. Man kann auch, um die Quadratwurzel nicht ausziehen zu dürfen, setzen: wie sich verhält 34 zu 21, so verhält sich der gegebene Numerus zur mittlern Proportionalzahl. Wenn diese durch die Regel de Tri gefunden worden, so subtrahirt man sie von dem ganzen Numero, der Rest ist sodann die kleinere Proportionalzahl. Oder man kann auch setzen, daß alle drei Zahlen, nämlich die ganze, wie auch der erste und andere Theil derselben sich verhalten in der Ordnung wie folgende drei Zahlen 34 : 21 : 13

§. 75.

Eine mittlere Proportionallinie zwischen zwei andern Linien zu finden. Es seyen z. B. in Fig. 31. die Linien A und B gegeben; um zwischen diesen die mittlere Proportionallinie zu finden, setze man diese beiden Linien an einander, daß sie eine einzige gerade Linie CD ausmachen, und bemerke den Punkt E, wo diese beiden Linien an einander stossen. Man theile die ganze Linie CD in zwei

gleiche Hälften in F, und beschreibe aus dieser Mitte den Halbcirkel CD. In dem Abschnittspunkte E errichte man die Perpendikulare EK, die sich in dem Halbcirkel endigt, und diese ist die gesuchte mittlere Proportionallinie. Es verhält sich demnach die grössere Linie B zur gefundenen mittlern Proportionallinie K, wie sich diese verhält zur kleinern A.

§. 76.

Arithmetisch verfährt man so: Es wird der grössere Numerus mit dem kleinern multipliciret, und aus dem Produkt die Quadratwurzel gezogen, welche sofort das Maas der verlangten Proportionallinie ist. Z. B. um zwischen den beiden Zahlen 9 und 4 die mittlere Proportionalzahl zu finden, so muß man diese beiden Zahlen mit einander multipliciren, giebt 36. Aus diesem Product die Quadratwurzel gezogen = 6, und diese ist die gesuchte mittlere Proportionalzahl.

§. 77.

Die grössere Proportionallinie zu finden, wenn die mittlere und kleinere gegeben ist. Es sey Fig 32. AB die gegebene kleinere, und BD die mittlere. Man setze an die kleinere Linie AB die mittlere Proportionallinie BD so, daß sie beide einen rechten Winkel machen. Aus den zwei Punkten D und A reisse man die Durchschnittsbögen ef und verlängere AB ohngefähr noch um zweimal so viel. Man ziehe durch die Durchschnittsbögen ef die Linie ef, und setze da, wo diese Linie die verlängerte durchschneidet, nämlich in G, den Zirkel. In der Weite Ag beschreibe man den Halbkreis ADH, welcher die beiden ersten gegebenen Proportionallinien an ihren Endpunkten A und D berühret. So ist nun das Stück vom Diameter

BH die grössere Proportionallinie zu der mittlern BD, und kleinern AD.

§. 78.

Diese nämliche vorhergehende Aufgabe läßt sich auch noch auf eine andere Weise geometrisch auflösen Man mache erstlich einen Winkel nach Belieben, wie (ABC Fig. 33.) Auf den untern Schenkel des Winkels BC trage man die kleinere Linie ab aus B, und setze an dieselbe auch die mittlere bd. Diese mittlere Linie bd trage man zugleich auch auf den obern Schenkel aus B in D, und ziehe die Linien Db zusammen. Mit derselben parallel ziehe man aus d die Linie dE so ist denn das Stück des obern Schenkels DE die gesuchte grössere Proportionallinie.

§. 79.

Durch Rechnung findet man die grössere Proportionalzahl nach der Regel de Tri sehr leicht, wenn man setzt: wie sich verhält die kleinere zur mittlern, so verhält sich die mittlere zur grössern.

z. B.

$$13 : 15 = 15 : x$$

```
                15
               ----
                75
               15
             ------
          13|225| 17 4/13
               13
              ---
               95
               91
              ---
                4
```

§. 80.

Die kleinere Proportionallinie zu finden, wenn die grössere und mittlere ge-

geben ist. Die Auflösung dieser Aufgabe beruhet auf eben den Grundsätzen, wie die §. 78. Nur muß man das Verfahren umkehren. Z. B. man solle zu der gegebenen grössern Linie M (Fig. 34.) und zu der mittlern N, die kleinere O finden. Man mache also erst den willkührlichen Winkel ABC; auf den untern Schenkel desselben trage man aus B die grössere Linie M, und setze an diese die mittlere N. Diese mittlere trage man auch aus B auf den obern Schenkel, ziehe die Linie DE, und mit derselben parallel aus F die Linie FG, so wird EG die gesuchte kleinere Proportionallinie seyn.

§. 81.

Arithmetisch findet man die kleinere Proportionalzahl nach der Regel de Tri, wenn man schließt: wie sich verhält die grössere zur mittlern, so verhält sich die mittlere zur kleinern. Z. B.

$$35 : 28 = 28 : x$$

$$\begin{array}{r} 28 \\ \hline 224 \\ 56 \\ \hline 35 \mid 784 \mid 22\frac{14}{35} \\ 70 \\ \hline 84 \\ 70 \\ \hline 14 \end{array}$$

§. 82.

Unter zwei gegebenen Linien die grössere also zu zerschneiden, daß die kleinere die mittlere Proportionallinie zwischen zwei Stücken der grössern werde. Man mache die grössere AB (Figur 35.) zu einem Diameter, d. i., man thei

le sie in zwei gleiche Hälften, und beschreibe aus dem Mittelpunkt einen Halbcirkel. An dem einen Ende B errichte man die Perpendikulare BD von gleicher Länge mit der gegebenen kleinern. Aus D ziehe man eine andere DI, mit dem Diameter parallel, welche den Halbcirkel in I durchschneidet. Aus dem Durchschnittspunkt I fälle man durch eine Perpendikulare IE, die der Linie BD gleich seyn muß, so wird solche den Diameter in E berühren. Demnach verhält sich AE gegen EI oder BD, wie EI zu EB.

§. 83.

Durch die Rechenkunst wird diese Aufgabe also aufgelößt: Aus der Hälfte a) der gegebenen Zahl macht man ein Quadrat, ingleichem auch aus der gegebenen mittlern b) ziehe beide Producte von einander ab, c) und suche die Quadratwurzel d) aus dem Reste. Diese Q. Wurzel addire man e) zu der Hälfte der gegebenen Zahl, so bekommt man die grössere Proportionalzahl f); zieht man endlich diese wieder von der ganzen vorgegebenen Zahl ab, so ist das Residuum die gesuchte kleinere Proportionalzahl.

Z. B. die gegebene grössere Zahl sey	=	50
die Hälfte davon a)	=	25
		25
		125
		50
Das Quadrat davon	=	625
Die gegebene mittlere Zahl sey	=	20
		20
Das Quadr. davon	=	400
Dieses von dem erstern abgezogen c)		625
		400

Ist das Residuum	=	225
Daraus die Quadratwurzel d)	=	15
Zur Hälfte der gegebenen Zahl addirt e)		25
Ist f)	=	40

Ist also f = 40 die grössere Proportionalzahl.
Dieses von der ganzen gegebenen Zahl subtrahirt 50

÷ 40

Ist der Rest = 10 und die gesuchte kleinere Proportionalzahl.

Anmerk. Die mittlere Proportionalzahl darf niemals grösser als die Hälfte des ganzen Numeri, und demselben auch nicht gleich seyn.

§. 84.

Zu den drei gegebenen Linien AF, FG, und AI die vierte Proportionallinie zu finden. Man mache also wieder einen beliebigen, nicht allzuspitzigen Winkel abc (Fig. 36.) Aus b trage man auf den untern Schenkel bc die erste Linie AF, und setze an dieselbe auch die andere Linie FG. Aus b trage man sofort auch auf den obern Schenkel die dritte Linie AI aus b, und ziehe die zwei Punkte FI zusammen. Endlich auch aus dem Punkt G eine andere GH mit FI parallel, so wird die Linie HI die vierte Proportionallinie seyn.

§. 85.

Arithmetisch läßt sich diese Aufgabe durch die Regel de Tri auf die gewöhnliche Art leicht berechnen und auflösen.

Z. B. 25 : 15 = 40 : x

15 (5

25 | 620 | $24\frac{20}{25}$ | $\frac{4}{5}$

50

$$\begin{array}{r} 120 \\ 100 \\ \hline 20 \end{array}$$

Oder, wenn diese Zahlen in einer geometrischen Proportion auf einander ordentlich folgen, so kann die erste Zahl ganz wegbleiben. Z. B.

$$25 : 15 = 9 : x$$

$$\begin{array}{r} 9 \quad (5 \\ \hline 25 \mid 135 \mid 5\tfrac{10}{25} \mid \tfrac{2}{5} \\ 125 \\ \hline 10 \end{array}$$

Dafür kann man setzen:

$$15 : 9 = 9 : x$$

$$\begin{array}{r} 9 \quad (3 \\ \hline 15 \mid 81 \mid 5\tfrac{6}{15} \mid \tfrac{2}{5} \\ 75 \\ \hline 6 \end{array}$$

§. 86.

Zwischen zwei gegebenen Linien AB und AC noch zwei mittlere Proportionallinien zu finden. Man mache aus den beiden gegebenen Linien AB und AC ein Parallelogramm ABDC (Tab. VI. Fig. 37), und verlängere AC gegen G, und AB gegen H, so weit man will. In dem Rectangulo ABCD ziehe man die zwei Diagonalen AD und BC damit man dadurch den Mittelpunkt f finde. Dann lege man ein Lineal mit seiner Schärfe bei D an, und rücke es nach G und H so lange fort, ohne jedoch von dem Punkte D abzuweichen, bis fH und fG eine Weite habe, welches man durch Einsetzen eines Zirkels in f bewerkstelliget. Endlich ziehet man eine gerade Linie aus G nach H, welche D durchschneiden

muß; so werden endlich BH und CG die gesuchten mittlern Proportionallinien zu AB und AC seyn.

§. 87.

Durch die Rechnung findet man sie also: Der grössere Numerus wird mit sich selbst, und das Product mit dem kleinern multiplicirt. Aus diesem zweiten Product wird die Quadratwurzel gezogen, welche dann der verlangte grössere Numerus seyn wird. Zwischen diesem gefundenen und gegebenen letzten kann man alsdann sehr leicht nach dem vorhergehenden 70. §. eine mittlere Proportionallinie finden.

Eben so wird es nicht schwer seyn, durch Hülfe des erstern gegebenen und andern gefundenen Numeri die dritte Zahl zu finden, nach Anweisung des 79. und 81. §.

§. 88.

In zwei gegebenen Linien viele andere in auf- und absteigender Proportion zu finden. Man ziehe eine Linie von beliebiger Länge, wie AB Fig. 38. und durch dieselbe eine andere nach rechten Winkeln CD. Aus dem Centro a trage die eine von den gegebenen Linien ab, und aus dem nämlichen Centro auch die andere von den gegebenen Linien in c, und ziehe cb zusammen. Aus dem Punkte c errichte eine Perpendikulare cd, welche die Linie CD in d durchschneidet. In d errichte wieder eine Perpendikulare de, und so fort aus e, f, uud so weit man will, oder so viel man Proportionallinien haben will. Endlich nehme man die Proportionallinien in gehöriger Ordnung aus dem Centro a bis zu allen Durchschnittspunkten der Kreuzlinien, so wird das Verhältniß richtig gegen einander seyn, nämlich ab, ac, ad, ae; af, ag u. s. w.

Will man aber die Proportion in absteigenden Linien haben, so verfahre man umgekehrt, und trage erstlich die grössere von a in g, dann die kleinere von a in f u. s. w.

§. 89.

Durch die Regel de Tri kann man diese auf- und absteigenden Proportionen ebenfalls sehr richtig bekommen. Z. E.

$$9 : 15 = 15 : x = 25$$

$$15 : 9 = 9 : x = 5\tfrac{2}{5}$$

§. 90.

In vier Proportionalzahlen ist jedesmal das Factum der zwei äussersten gleich dem Product der zwei mittlern. Z. B. es seyen die Proportionen:

$$2 - \underbrace{4 - 8}_{4 \times 8 = 32} - 16$$

$$\underbrace{2 - 4 - 8 - 16}_{2 \times 16 = 32}$$

In drei auf einander folgenden Proportionalzahlen muß das Factum der erstern und letztern gleich seyn dem Quadrat der mittelsten. Z. E.

$$9 - 15 - 25$$

25	15
9	15
225	75
	15
	225

VIII. Abschnitt.

Von der Verwandlung der Figuren.

A. Verwandlung der Triangel

§. 91.

Die Triangel, welche einerlei Basis haben, und zwischen gleichen Parallelen liegen, oder, welches eben so viel ist, einerlei Höhe haben, sind einander alle gleich. Fig. 39. A, B, C.

§. 92.

Daher können alle Triangel gar leicht verändert, und nach einem gewissen Winkel aufgerissen werden, ohne ihren Inhalt zu verändern.

§. 93.

Wenn in einem rechtwinklichten Triangel ABC, (Fig. 40.) von der Cathete A ein gewisser Theil, z. B. $\frac{1}{7}$ weggenommen worden: so theile man die Basis in eben so viel Theile weniger einen, als vorher AB ist getheilt worden, und also hier in 6, verlängere aber dieselbe um ein solches Sechstel bis in d, und dann ist das Dreieck ABC = dem Dreieck eBd. Wenn hingegen von der Basis weggenommen worden, so muß dem Catheten in eben der Masse zugesetzt werden.

§. 94.

Eben so verhält es sich auch, wenn in einem rechtwinklichten Dreieck die halbe Grundlinie weggeworfen, dahingegen die Cathete verdoppelt oder umgekehrt die halbe Cathete weggeworfen und die Basis verdoppelt wird, so wird der Inhalt allemal gleich seyn; denn wenn z. B. die Basis = 12, die Cathete 5, so ist der Inhalt 30. — Oder wenn die Basis = 6, die Cathete = 10, so ist der Inhalt auch = 30. — Oder wenn

von der Basis $\frac{1}{3}$ weggenommen worden, so verlängere man die Cathete um die Hälfte, und der Inhalt ist wieder gleich. Z. B. es sey die Basis = 9, die Höhe 6, so ist der Inhalt = 27. Wird nun die Basis 6 (also $\frac{1}{3}$ weniger 9), die Höhe aber 9, so kommt das nämliche. — Es sey die Basis = 12, die Höhe = 5, so giebt der Inhalt 30. Wird die Basis 8, die Höhe $7\frac{1}{2}$, so kommt ebenfalls 30 zum Inhalte — Oder wenn die Basis = 18, die Höhe = 40, so ist der Flächeninhalt = 360. Ziehe ich nun $\frac{1}{6}$ von der Basis ab, bleiben 15, so muß ich $\frac{1}{5}$ zur Höhe zusetzen = 48, und so entstehet aus 15×48 eben der Flächenraum = 360.

§. 95.

Einen Triangel in einen andern gleichen Inhalts nach vorgeschriebener Höhe zu verwandeln. 1) Es soll das Dreieck ABC (Fig. 41.) bis nach der Höhe ed verändert werden. Man reisse demnach in der Weite ed mit der Basis eine blinde Linie parallel, verlängere die Seite AB, bis sie die blinde Linie in f berühret. Dann ziehe man von der verlangten Höhe f eine andere blinde Linie nach C, und mit derselben eine andere parallel aus dem Punkte B. Da wo nun letztere die Basis berühret, ziehe man nach f die Hypothenuse fG, so ist AfG der verlangte Triangel = dem △ ABC.

§. 96.

2) Wenn aber der Triangel ABC (Fig. 42) schon höher ist, als die verlangte Cathete seyn, oder, wenn das Dreieck niedriger werden soll, so ziehe man in der verlangten Höhe ed mit der Basis die blinde Linie ed parallel. Wo diese den Triangel durchschneidet,

nämlich in f, von da ziehe man die blinde Linie fC, und mit derselben wieder parallel die blinde Linie BG, verlängere hierauf die Basis AC, bis sie die Linie BG durchschneidet. Endlich ziehe man aus diesem Durchschnittspunkte die Seitenlinie Gf, so ist das Dreieck AfC = dem △ ABC.

§. 97.

Einen jeden Triangel in einen gleichseitigen zu verwandeln, so daß er mit dem gegebenen einerlei Inhalt habe. Es sey z. B. der Triangel abc (Fig. 43.) gegeben, so nehme man die Seite ac, und mache mit derselben einen gleichseitigen Triangel adc, ziehe mit der Basis eine Parallele be aus der Spitze des erstern Dreiecks, suche zwischen cf und fd die mittlere Proportionallinie, nämlich fg, so giebt die Linie gc die Seite eines gleichseitigen Triangels hik, so mit dem Dreieck abc gleichen Inhalts ist.

§. 98.

Arithmetisch wird diese Aufgabe also aufgelößt. Wenn man setzt: wie sich verhält der Inhalt des gleichseitigen Triangels adc zu dem Inhalte des Triangels abc, so verhält sich das Quadrat der Seite ad zu einer vierten Zahl, aus welcher die Quadratwurzel die verlangte Seite des gleichseitigen Triangels hik giebt, so dem Triangel abc gleich ist.

§. 99.

Aus einem rechtwinklichten Triangel ein Parallelogramm zu machen, theile man die Cathete oder die Höhe in zwei gleiche Theile, die Basis giebt sodann die Breite und die halbe Cathete die Höhe. Fig. 44.

§. 100.

Auf diese Art lassen sich auch alle andere Triangel in Parallelogramme verwandeln, wenn man sie vorher zu Rectangeln gemacht hat. Oder man nehme sogleich die Hälfte ihrer Perpendikularhöhe, setze solche an die eine Seite der Basis nach einem rechten Winkel, und mache das Parallelogramm wie im vorigen §. gezeigt worden.

Oder man behalte die ganze Höhe, und verfahre mit der halben Basis wie vorhin mit der halben Höhe.

Hat man einen Triangel in ein Parallelogramm verwandelt, so kann man leicht ein Quadrat daraus machen, wie im 108. §. gezeigt werden wird.

§. 101.

Will man aus einem Triangel ein regulaires oder irregulaires Vieleck machen, so verwandle man dasselbe erst in ein Parallelogramm nach §. 99. 100. und dieses in ein Viereck nach §. 108. seq. Aus diesem mache man endlich das verlangte Vieleck nach §. 115.

§. 102.

Aus einem Triangel einen Cirkel zu machen, der mit demselben gleichen Inhalt habe, so verwandle man das Dreieck erst in ein Parallelogramm, dieses in ein Quadrat, und endlich dasselbe in einen Cirkel nach Anleitung des 116. 117. §.

§. 103.

Arithmetisch wird diese Aufgabe aufgelößt, wenn man aus dem Inhalt des Dreiecks die Quadratwurzel ziehet, welche die Länge einer Seite des Quadrats giebt; und daraus kann leicht ein Polygon und auch ein Cirkel gemacht werden.

B. Verwandlung der vierseitigen Figuren.

§. 104.

Parallelogramme, die einerlei Basis und Höhe haben, sind auch unter sich gleich, oder haben einerlei Inhalt.

§. 105.

Daher geschiehet auch die Verwandlung derselben wie bei den Triangeln ohne sonderliche Schwierigkeit, weil ein jedes Parallelogramm ein doppeltes Dreieck, und ein jedes Dreieck ein halbes Parallelogramm ist.

§. 106.

Man macht daher aus einem Parallelogramm ein Dreieck, wenn man die Breite oder Basis duplirt, hingegen die Höhe behält; oder man nimmt die doppelte Höhe und behält die Basis.

§. 107.

Ein Trapezium ABCD Fig. 45. in einen Triangel zu verwandeln. Man verlängere die Basis AD, ziehe die Diagonale BD, und mit dieser eine Parallele aus C nach e. Da, wo dieselbe die verlängerte Basis durchschneidet, nämlich in e, ziehe man die Linie Be, so ist der Triangel ABe mit dem Trapezio AB CD gleichen Inhalts.

§. 108.

Ein ungleichseitiges Rectangulum in ein Quadrat zu verwandeln. Man suche zwischen zwei ungleichen Seiten ABCD (Tab. VII. Fig. 46.) die mittlere Proportionallinie, welche die Seite zu dem Quadrat giebt.

§. 109.

Ein Quadrat ABCD (Fig. 47.) nach einer vorgeschriebenen Länge EF in ein Parallelo-

gramm zu verwandeln. Man ziehe in dem Quadrat die Diagonale BD, wodurch dasselbe in zwei Triangel, nämlich ABD und BCD zerlegt wird. Eins von diesen Dreiecken erhöhet in der gegebenen Länge EF nach Anleitung des 95. §., so bekommt man das Dreieck Agh, diesem mache man das andere gleich, und setze sie an einander, so ist das Parallelogramm Agih fertig.

§. 110.

Soll aber aus einem Quadrat ein Parallelogramm gemacht werden, dessen Höhe kleiner ist als eine Seite des Quadrats: so suche zwischen der gegebenen Höhe und einer Seite des Quadrats die grössere Proportionallinie, nach §. 77. und 78., diese giebt sodann die Länge zu dem gesuchten Parallelogramm.

§. 111.

Wenn die Länge zu dem Parallelogramm gegeben, und diese länger ist als eine Seite des Quadrats, so setze man an dem einen Ende eine Seite des Quadrats winkelrecht, und suche zwischen der gegebenen Länge des Parallelogramms und der Seite des Quadrats die kleinere Proportionallinie, so wird diese die verlangte Höhe des Parallelogramms seyn.

§. 112.

Ein Quadrat ABCD Fig. 48. in ein Parallelogramm nach einer vorgeschriebenen Höhe Cg zu verwandeln. Man verlängere zuerst eine Seite des Quadrats, hier z. B. DA, und beschreibe sofort aus dem Winkel des Quadrats C mit der gegebenen Höhe Cg einen Bogen lgm, lege sodann

einen Winkel mit seiner Spitze dergestalt an diesen Bogen, daß die eine Seite oder Cathete genau an den Punkt C, die andere aber an D rühret, welches durch Versuche, und noch leichter durch einen Winkel und Lineal bewerkstelliget wird; ziehe hierauf die Linie Cgk an dem, an die Kathete des Winkels angelegten Lineale, bis sie die verlängerte Seite des Quadrats DA in k durchschneidet. Man halte den Winkel fest, nnd drehe das Lineal herum, daß es an die Seite des Winkels Dg zu liegen kommt, nehme den Winkel nunmehr weg, und ziehe aus g die Linie Dgi, in der Länge Cgk, errichte aus dem Punkte i eine Perpendikulare in der Höhe Cg, und ziehe endlich die Linie Ch, welche das Parallelogramm beschließt, dessen Flächeninhalt dem Quadrat ABCD gleich ist.

§. 113.

Will man aus einem Rectangulo ein Trapezium machen: so verwandle man erst das Rectangulum ABCD nach dem gegebenen Winkel in einen Rhombum, oder Rhomboiden efCD (Fig. 49.); hernach verlängere man die Basis des Rhomboiden DC um so viel, als das oben abgeschnittene Stückchen Ac beträgt, und ziehe die Linie gB, so hält das Trapezium DeBg eben so viel, als das Rectangulum ABCD, oder als der Rhomboide cfCD.

§. 114.

Die Rhombi und Rhomboiden müssen vorher in Rectangula verwandelt, und dann zu Quadraten gemacht werden.

§. 115.

Ein Quadrat sowohl in ein regulaires als irregulaires Vieleck zu verwandeln.

I. 1) Man nehme eine Seite des Quadrats X (Fig. 50), und mache daraus ein Polygonum, hier ein Fünfeck A, dessen Seite einer Seite des Quadrats gleich ist.

Ein Fünfeck wird aber nach einer gegebenen Seite also gerissen: Man verlängere die gegebene Seite, hier ab, um noch einmal so viel, bis d, und reisse aus b den Halbcirkel a 4 3 2 1 d. Theile diesen Halbcirkel in so viel Theile, als die Figur bekommen soll, nämlich hier in 5. Aus b ziehe man die Linie b2 auf den zweiten Theilungspunkt des Halbcirkels, so sind nun 2 Seiten, nämlich ab, b2 zu dem Fünfeck fertig. Setze den Zirkel mit vergrösserter Weite in a und b, und reisse die Durchschnittsbögen ef. Setze den Zirkel in der nämlichen Weite auch in b und 2, und reisse die Bögen gh. Die Durchschnitte dieser Bögen ziehe man mit der blinden Linie ef und gh zusammen, und da wo sich diese durchschneiden, nämlich in c, ist das Centrum zu einem neuen Cirkel, den man aus c durch die Punkte abz ziehet. Auf diesen Cirkel trage man die Länge ab aus a nach i, und aus i nach k, und ziehe die geraden Linien ai, ik, kz, so erhält man die noch übrigen drei Seiten des Fünfecks, deren jede gleich ist einer Seite des Quadrats.

2) Dieses Fünfeck A nun verwandle man in ein Dreieck B, welches geschiehet, wenn man die Seiten des Pentagons zusammensetzt, und daraus eine gerade Linie macht, und an das eine Ende derselben die gemeinschaftliche Höhe aller Winkel des Fünfecks (nämlich ac, ic, kc, 2c und bc)

nach einem rechten Winkel aufrichtet; so ist dieses Dreieck gleich dem Fünfeck A.

3) Aus dem Triangel B mache man ein Parallelogramm C, nach Anweisung des 99. u. 100. §.

4) Dieses Parallelogramm verwandle man in ein Quadrat D nach Anleitung des 108. §., und dieses wird grösser seyn als das erste.

II. 1) In dieses grössere Viereck D trage man nun das kleinere X, so, daß dessen zwei Seiten auf des andern zwei Seiten zu liegen kommen, die übrigen aber mit einander parallel laufen.

2) Hänge an den Winkel q das Fünfeck A, daß eine Seite desselben qr winkelrecht auf die zwei in einandergesetzten Quadrate zu stehen komme, damit aus einer Seite des Quadrats mq und einer Seite des Fünfecks qr eine gerade Linie entstehe.

3) Ziehe den Punkt q, wo diese Figuren an einander stossen, mit allen Winkeln des Fünfecks zusammen. Ferner ziehe man von der Höhe des grössern Quadrats m auf den Winkel des Fünfecks n die blinde Linie mn, und mit derselben aus dem Winkel des kleinern Quadrats die Parallele op. Endlich ziehe man aus dem Punkt p mit allen Seiten des grössern Pentagons andere Parallelen; so werden diese das verlangte Fünfeck geben, welches dem gegebenen Quadrat am Inhalte gleich seyn wird.

§. 116.

Ein Quadrat in einen Cirkel zu verwandeln. Man theile die Diagonale in zehen gleiche Theile, und reisse aus dem Mittelpunkte, oder dem 5ten Theile eines Cirkels, der an beiden Enden der Diagonale den ersten und neunten Theil abschneidet;

so kann solche beinahe für den Inhalt des Quadrats angenommen werden. (Fig. 51.)

§. 117.

Oder man setze nach des Archimedes Angabe, wie sich verhält 14 zu 11, so verhält sich das Quadrat des Diameters zum Inhalt des Cirkels. Man suche daher zwischen 14 und 11 die mittlere Proportionalzahl (s. §. 76.), so giebt diese das Maas des Diametri. Praktisch oder geometrisch verfahre man so: Man theile eine Seite des Quadrats in 11 Theile, und trage auf einer gezogenen Linie noch 14 dergleichen Theile weiter fort, daß es also eine Linie von 25 solcher Theilchen werde, lasse diese für einen Diameter gelten, und beschreibe aus ihrer Mitte einen Halbcirkel. Da, wo der 11te und 14te Punkt an einander stossen, richte man eine Perpendikularlinie auf, und diese ist der Diameter zu dem gesuchten Cirkel, oder die mittlere Proportionallinie. (Fig. 52.)

C. Verwandlung der vielseitigen Figuren.

§. 118.

Ein regulaires Vieleck kann leicht in einen Triangel verwandelt werden, denn wenn man aus dem Centro auf alle Winkel Radios ziehet, so bekommt man so viele gleiche Triangel als die Figur Seiten hat. Nimmt man nun die Basis aller dieser Triangel zusammen, macht eine gerade Linie daraus, und läßt den einen Radium für die gemeinschaftliche Höhe gelten, so ist dieses neue Dreieck dem Polygon am Inhalte vollkommen gleich. (Tab. VIII. Fig. 53.)

§. 119.

Ist nun ein Polygon auf die vorbeschriebene Art in einen Triangel gebracht, so kann es auch leicht in ein Quadrat verwandelt werden.

Beide Aufgaben sind bereits im 115. §. vorgekommen, und durch die 50ste und 53ste Figur deutlich gemacht worden.

§. 120.

Arithmetisch läßt sich diese Aufgabe folgendergestalt auflösen: Man ziehe aus dem ganzen Inhalt der Figur die Quadratwurzel, so kommt die Seite des verlangten Quadrats.

§. 121.

Will man ein Polygonum in ein anderes verwandeln: so mache man aus demselben ein Quadrat, und aus diesem die verlangte Figur, nach §. 115.

§. 122.

So verwandelt man auch ein Vieleck in einen Cirkel gleichen Inhalts, wenn man aus demselben vorher einen Triangel, dann ein Quadrat, und endlich den Cirkel macht; wie solches nunmehr hinlänglich bekannt und deutlich ist.

D. Verwandlung der Cirkelfiguren

§. 123.

Um eine Cirkelfigur in einen Triangel zu verwandeln, nehme man den Halbmesser (Semidiameter) desselben zur Basis, und die Peripherie für die Höhe an. — Oder man lasse die Peripherie für die Basis gelten, und den Radium oder Halbmesser für die Höhe. — Oder man nehme die halbe Peripherie zur Grundlinie, den ganzen Diameter hingegen zur Höhe, und so umgekehrt.

§. 124.

Es wird aber der Diameter aus der Peripherie, und die Peripherie aus dem Diameter nach dem Verhältniß gefunden, wie 7:22, oder wie 113:355 oder wie 100 zu 314.

§. 125.

Wenn der Cirkel in einen Triangel gebracht ist, so kann er nun auch leicht in ein Quadrat verwandelt werden, wie schon zur Genüge bekannt ist.

§. 126.

Oder man theile den Diameter in 14 gleiche Theile, ziehe eine Linie, die 25 solcher Theile hat, so wird die mittlere Proportionallinie zwischen derjenigen, die 14, und derjenigen, die 11 Theile hat, die Seite des Quadrats geben, welches dem Cirkel am Inhalte gleich ist.

§. 127.

Oder man mache aus dem Diameter 14 gleiche Theile, und errichte vom 3ten oder 11ten Theile eine Perpendikulare bis an die Peripherie des Cirkels, so ist diese die Seite zu dem Quadrat, das mit dem Cirkel gleichen Inhalt hat. (Fig. 54.)

§. 128.

Aus einem Cirkel ein Polygon zu machen, so verwandle man ihn zuerst in ein Quadrat, dann verfahre man weiter nach §. 109.

§. 129.

Einen ganzen Cirkel in einen halben zu verwandeln, der mit dem ganzen gleichen Inhalts ist. Man ziehe den Diameter ab (Fig. 55.), lasse aus c eine Perpendikulare cd fallen, welche einen Quadranten acd abschneidet, dessen Subtensa oder Chorda ad der Radius oder Semidiameter zu dem verlangten halben Cirkel seyn wird.

§. 130.

Hingegen macht man aus einem halben Cirkel einen ganzen, wenn man den halben Cirkel durch zwei Quadranten in gleiche Theile theilet, und

die Chorde ab für den Diameter nimmt, welcher einen ganzen Cirkel giebt, der am Inhalte dem halben gleich ist. (Fig. 56.)

Anmerk. Wie grözere und vielseitige Figuren in Dreiecke oder Parallelogramme verwandelt werden, darüber findet man in Hofrath Mayers praktischer Geometrie so wie in vielen andern Schriften hinlängliche Anleitung. Da dies aber nicht Sache des Feldmessers auf dem Felde und außer seinem Hause sein kann, weil dazu mehr Zeit, Ruhe und Nachdenken gehöret; so habe ich auch davon in diesem Handbuche nichts weiter aufnehmen wollen.

IX. Abschnitt.

Von den Winkeln.

§. 131.

Die Winkel entstehen bekanntermassen, wenn zwei Linien sich gegen einander neigen, und in einem Punkte wirklich zusammen kommen. Es ist aus den Anfangsgründen der Geometrie bekannt, daß man sie eintheilt: 1) in ebene und in unebene, 2) in geradlinichte, in krummlinichte und in vermischtlinichte, 3) in rechtwinklichte, in spitzwinklichte und in stumpfwinklichte. Es giebt noch einige andere Benennungen der Winkel, als Anstossende, Scheitel-, Wechsel- und gegenüberstehende Winkel. Eine weitere Erklärung derselben gehört aber nicht hieher.

§. 132

Die praktische Geometrie lehret, wie man Winkel auf dem Felde aufnehmen, und welcher Instrumente man sich dabei bedienen könne.

§. 133.

Es wird aber ein jeder Winkel gemessen durch den Bogen, welcher aus der Spitze desselben von einem Schenkel zu dem andern gerissen worden. Es ist daher das Maas eines Winkels nichts anders, als ein Stück eines Cirkels.

§. 134.

Die Mathematiker haben jeden Cirkel, er sey groß oder klein, in die zwar willkährliche, aber leicht theilbare Zahl von 360 gleichen Theilen getheilet, und einen solchen Theil einen Grad genannt. Es hält demnach der ganze Cirkel 360, der halbe 180, der Viertelscirkel oder Quadrant 90, und ein Sechstel 60 Grad.

§. 135.

Die Grade werden ferner eingetheilt in Minuten, Secunden, u. s. w. und zwar hält ein Grad 60 Minuten, eine Minute 60 Secunden, und eine Secunde 60 Tertien u. s. f.

§. 136.

Die Maase der Winkel werden wie die Längenmaase bezeichnet. So bedeutet (°) Grad. (′) Minuten. (″) Secunden z. B. 36° 35′ 17″ wird gelesen: 36 Grade, 35 Minuten, 17 Secunden. Ob aber das Maas des Winkels oder Längenmaase unter den bezeichneten Zahlen zu verstehen, ergiebt sich sehr leicht aus den Umständen.

§. 137.

Stehet eine Linie auf einer andern perpendikulair, so macht sie zwei rechte Winkel, deren jeder den vierten Theil vom Cirkel, oder 90° in sich hält. Hat aber ein Winkel weniger als 90 Grade, so ist es ein spitziger, dahingegen ein stumpfer Winkel mehr als 90 Grade hält.

§. 138.

Wenn eine Linie auf einer andern schief aufstehet, so macht sie zwei Winkel, davon der eine ein spitziger, der andere aber ein stumpfer ist, und beide zusammen machen so viel als zwei rechte, oder 180 Grade.

§. 139.

Um nun alle Arten von Winkeln sowohl zu zeichnen als auszumessen, hat man ein Instrument dazu nöthig, welches Transporteur genennt wird. Der gewöhnliche Cirkeltransporteur hat aber, weil er zu klein ist, einen sehr eingeschränkten Gebrauch, und man kann ihn allenfalls nur da anwenden, wo ganze oder halbe Grade gemessen werden sollen, und wo es nicht auf die schärfste Accuratesse ankommt. Uebrigens ist jedem Feldmesser dieses Instrument bekannt, daß also hier nichts weiter davon zu sagen nöthig ist. Mehr Accuratesse und Genauigkeit gewährt ein solcher Transporteur, wenn er eine um das Centrum bewegliche Regel und einen Nonius hat, mit welchen man wenigstens von 5 zu 5 Minuten einen Winkel meßen und abtragen kann. Doch gewährt auch schon der geradlinichte Transporteur, dessen Gebrauch im folgenden §. erkläret werden soll, eine ziemliche Genauigkeit.

§. 140.

Der Gebrauch des geradlinichten Transporteurs ist folgender: Gesetzt, man sollte einen Winkel von 47° zeichnen, so ziehet man aus a (Fig. 57.), als der Spitze, mit der Sehne von 60°, die dem Halbmesser gleich ist, einen Bogen b; nimmt die Sehne von 47° vom Transporteur, und schneidet den Bogen in c, so ist der Winkel bac = 47°.

§. 141.

Ein bereits gegebener Winkel def (Fig. 58.) wird vermittelst des geradlinichten Transporteurs also gemessen. Reisse in der Weite von 60° aus der Spitze den Bogen df von einem Schenkel zum andern, nim̃ die Weite df, oder die Subtense in den Zirkel, und trage sie auf den Transporteur, so wird sich zeigen, wie viel derselbe halte.

Anmerk. Wenn stumpfe Winkel gezeichnet und gemessen werden sollen, welche nothwendigerweise grösser sind als 90°, so muß das Complement von 180° zuerst abgezogen, und dann der Winkel gezeichnet werden.

§. 142.

Da gemeine Feldmeßer selten mit Astrolabien zu messen und ihre Figuren trigonometrisch aufzutragen pflegen; so habe ich auch von der ganzen Trigonometrie in diesem Handbuche nichts erwähnet. Dafür aber wird unten eine trigonometrisch berechnete Winkelmaastabelle abgedruckt werden, welche für den Feldmesser sowohl auf dem Papiere als auf dem Felde von mannichfaltigem Nutzen seyn wird, und besonders in den Fällen gebraucht werden kann, wenn man kein Winkelmeßinstrument anbringen kann.

§. 143.

Diese Tabelle wird also gebraucht: Man soll z. B. einen Winkel von 68°6′ auf das Papier zeichnen. — Man ziehe die Linie BC (Fig. 59.) von willkührlicher Länge, nehme von dem verjüngten Maasstabe, den man zu der zu zeichnenden Charte oder Figur gewählt hat, mit dem Zirkel 30′, und beschreibe aus C den Bogen DE, ebenfalls von willkührlicher Grösse; suche in der Tabelle die Fusse und Zolle für

die Sehne oder Basis des gegebenen Winkels, z. B. hier von 68°6′, so findet man 33′6″. Mit dieser Länge von 33′6″ schneide man aus E den Bogen in D, und ziehe durch den Durchschnittspunkt D den andern Schenkel CA, so ist der Winkel gezeichnet.

§. 144.

Man soll einen auf dem Papiere gegebenen Winkel vermittelst der Tabelle messen. Auch hier nehme man nach der vorigen Figur mit dem Zirkel 60′ vom verjüngten Maasstabe, beschreibe damit aus C den Bogen DE zwischen den Schenkeln CA und CB, fasse die Sehne DE in den Zirkel, und trage sie auf den verjüngten Maasstab, so findet man, wie viel Fusse und Zolle sie groß ist. Sucht man nun diese Fusse und Zolle in der Tabelle auf, so findet man dabei die Grösse des Winkels in Graden und Minuten. Hier ist z. B. die Sehne 33′6″ und dazu gehöret 68°6′; folglich ist der Winkel ACB = 68°6′.

Anmerkung. Ist ein Winkel in Graden und Minuten gegeben, und man findet ihn nicht genau in der Tabelle, so muß man durch ein Mittel des nächst grössern und kleinern die Sehne bestimmen. Wo aber die Arbeit die vollkommenste Genauigkeit und Akkuratesse erfordert, da versteht es sich von selbst, daß man sich dieser Methode nicht bedienen könne, sondern trigonometrisch verfahren oder mit einem guten Winkelmesser versehen seyn muß.

X. Abschnitt.

Anhöhen und Berge zu messen.

§. 145.

Wie Höhen gemessen werden, lehret die theoretische und praktische Geometrie, und das muß dem Feldmesser schon daher bekannt seyn. Hier sollen nur einige Vortheile gezeigt werden, Berge und Anhöhen auf eine bequemere Art, als die gewöhnliche ist, zu messen.

Man mißt nämlich nach der gewöhnlichen Methode sowohl die Höhe eines Berges, als auch den Horizontalabstand desselben durch die sogenannte Staffelmessung, stückweise. Man steckt nämlich über den Berg eine Linie ab, und mißt von einem Stabe zum andern, mit einer in Fusse und Zolle eingetheilten Meßstange, welche vermittelst der Setzwaage jedesmal horizontal gemacht wird. Dieses Verfahren wird nun so oft wiederholt, bis man den ganzen Berg hinauf oder hinunter gekommen ist. Zuletzt addirt man alle einzelne auf der Meßstange bemerkte Horizontaldistanzen zusammen, und so erhält man den ganzen Horizontalstand, von dem Punkt der schiefen Bergseite, wo man angefangen hat zu messen, bis zu demjenigen hin, wo man aufgehöret hat. Bei dieser nämlichen Procedur kann man auch leicht die Höhe des Berges finden, wenn man bei einem jedesmaligen Absatz auch die Vertikalhöhe an dem eingesteckten Stabe bemerkt, und diese einzelnen Höhenstücke ebenfalls zusammenaddirt.

§. 146.

Bei gewöhnlichen Feldvermessungen, und wenn die Anhöhen und Berge nicht zu groß sind, oder, wenn

man Zeit genug übrig hat, mag diese alte langweilige Messungsart gut seyn. Es giebt aber eine andere weit bequemere und kürzere Methode, deren man sich in diesen Fällen mit weit grösserm Vortheile bedienen kann. Das ist diejenige, die sich auf die Messung der Elevationswinkel gründet.

§. 147.

Um die Gründe zu diesem Verfahren einzusehen, so stelle man sich zwischen dem Auge o (Fig. 60.) und dem Objekte P eine Vertikalebene vor, denke sich in derselben eine Horizontallinie or durchs Auge gezogen, und von dem Objekte P auf dieselbe eine Perpendikularline Pa herabgefällt, so heißt Pa die Höhe des Objekts über der Horizontallinie, und wenn das Objekt p unter der Linie or läge, so hiesse ap die Tiefe des Objekts. Um diese Höhe Pa, oder Tiefe ap zu bestimmen, so muß ausser andern gegebenen Stücken auch der Winkel Poa, oder aop bekannt seyn; davon der erste Poa der Elevationswinkel heißt, wenn das Objekt über der Horizontallinie liegt; der andere aber aop der Depressionswinkel, wenn sich das Objekt p unter der Horizontallinie befindet.

§. 148.

Da man nun die Berge als rechtwinklichte Dreiecke betrachten kann, wo die Hypothenuse die schiefe Seite des Berges, und die eine Cathete die Grundfläche desselben vorstellt, so darf nur, um die leztere zu finden, jedesmal die Seite des Berges, und der Elevationswinkel desselben bekannt seyn. Alsdann kann die Reducirung des Berges auf seine Grundfläche entweder durch geometrische Construction, oder durch trigonometrische Berechnung vorgenommen werden.

§. 149.

Da das Verfahren, durch trigonometrische Berechnung die Grundfläche eines Berges, oder den Horizontalabstand des Anfangs und Endpunktes desselben, so wie auch seine Perpendikularhöhe genau zu bestimmen, so leicht als bequem ist, und nur ein sehr einfaches, leicht und ohne große Kosten anzuschaffendes Instrument erfordert; so will ich das Wesentlichste davon hier angeben.

Das Instrument selbst, wenn der Feldmeßer nicht schon einen vollständigen Höhenmeßer, oder eine Kippregel mit Gradbogen hat, wird ihm jeder Mechanikus leicht und billig verfertigen, denn es darf dasselbe nur ein sehr einförmiger, etwas großer Transporteur seyn, welcher in ganze und halbe Grade getheilt und wenn man will, sogar mit einem Nonius versehen ist, der einen Winkel auf wenigstens 2 — 3 Minuten angiebt. An diesem Transporteur befinden sich an einem etwas langen Lineae Diopteon mit Kreuzfäden.

Um es noch genauer horizontal stellen zu können, kann man es mit einer Libelle versehen lassen; doch ist auch schon ein Senkel an einem Pferdehaare hinlänglich. Auf einem leichten Statif oder Spazierstock kann man dieses Instrument allenthalben sogleich aufstellen, und bei sich führen.

Nachdem man nun den Anfangs- und Endpunkt der Berglinie mit Stäben abgesteckt, die Hypothenuse oder schräge Linie des Berges mit der Kette so genau als möglich gemeßen, und das Maas notirt hat, stellt man das Instrument in den Anfangspunkt seiner Linie, und richtet es vorerst horizontal. Erst mißt man die Höhe des Instruments, von der Erde. In eben dieser Hö-

he läßt man durch einen Gehülfen, an das andere Ende der Linie ein Zeichen, etwa ein viereckigtes, halb weiß und halb schwarz angestrichenes Brettchen, das sich an einem Stabe auf- und niederschieben läßt aufstellen, und visirt nun nach diesem Zeichen. Die Visirlinie geht demnach mit der schiefen Berglinie in der Höhe des Instrumentes und des Zeichens parallel, und der Senkel am Instrument oder der Nonius giebt den Winkel an, welchen man sich ebenfalls notirt und hierauf in seiner Arbeit wieder fortfährt.

Zu Hause nun findet man durch eine leichte trigonometrische Berechnung die Basis oder Grundfläche des Berges auf folgende Art.

Gesetzt man habe Berg unter gemeßen, und die Hypothenuse gefunden 2178 Schuh, den Depressionswinkel aber 60 Grad. Weil nun ein Berg ein rechtwinklichtes Dreieck vorstellt (§. 148.) so sage man vermöge des trigonometrischen Gemeinsatzes: daß sich in allen Dreiecken die Seiten also untereinander verhalten, wie die Sinus ihrem entgegenstehenden Winkel. Wie sich verhält der Sinus von 90 Grad, oder der Sinus totus zu der gemeßenen Hypothenuse, so verhält sich der gefundene Winkel von 60 Grad zu der Basis des Dreiecks und des Berges.

Aus den bei sich führenden Sinustafeln nimmt man denn die Logarithmen dieser bekannten Zahlen und addirt die beiden mittlern Sätze, anstatt sie nach der Regel de Tri zu multipliciren. Den vordern Satz aber oder das erste Glied zieht man davon ab, anstatt zu dividiren; der im Rest bleibende Logarithmus giebt, wenn ich ihn in den Tafeln suche, das Maas der Linie in Schuhen.

Die Berechnung stehet nun so:

Sin: tot: Hypoth. von 2178 = Sin. von 60 Gr.: Basis.

Addirt. (Log. 478 = 2. 6794279
(Log. Sin. 60 Gr. = 9. 9375306

Subtrach. Log. Sin. tot. 12. 6169585
10. 0000009

2. 6160585 = 413'.

oder unter den Nennziffer 3, = 413'9''.

Also hält die gesuchte Basis 413 Schuh 9 Zoll, und das ist folglich der Horizontalstand der Stäbe an beiden Enden der gemeßenen Hypothenuse.

Hätte ich bergauf gemeßen, so verfahre ich zwar ganz nach der angegebenen Rechnungsart, nur muß ich erst den obern Winkel suchen, weil ich nur den untern am Fuße des Berges durch das Instrument erhalte. Diesen obern Winkel aber finde ich, wenn ich den untern von 90 abziehe. Nun setze ich meine Berechnung, meine Winkel und das Maas der Linie eben so an wie vorhin, suche die zu dieser Zahl gehörigen Logarithmen und verfahre wie aus dem Beyspiel zu ersehen ist.

Will ich nun zugleich auch die Höhe des Berges akkurat haben, so finde ich auch diese sehr leicht nach folgendem Verfahren: Ich meße die Hypothenuse, und nehme mit dem Instrument den Winkel am Fuße des Berges, oder ich ziehe den obern von 90 Grad ab, wo nun dann der untere bleibt. Nun sage ich:

Wie sich verhält der Sin: totus zu der Hypothenuse, so verhält sich der Winkel am Fuße des Berges zu der Cathete oder Höhe des Berges.

Nach den Datis der vorigen Berechnung würde dieselbe betragen 239 Schuh.

Denn: von 478 ist der Log.	2.6794279
und von 30 Grad	9.6989700
	12.3783979
Subtr. Log. Sin. tot.	10.0000000
	2.3783979 = 239.

§. 150.

Wenn nun auch ein Feldmeßer kein großer Trigonometer wäre, so wird er sich doch leicht in diese so einfache Berechnungsart einstudiren, wenn er sich einige rechtwinklichte Dreiecke zeichnet, dieselbe vorher nach Winkel und Linien ausmißt und nachher trigonometrisch berechnet; welche Uebung ihre Mühe sehr angenehm belohnet.

Wer das aber nicht kann und will, der muß entweder mit einer geometrischen Zeichnung eines rechtwinklichen Dreiecks nach der gemeßenen Hypothenuse und den gefundenen Winkeln sich behelfen und davon die Basis nach seinem Maasstabe (unsicher genug) abnehmen, oder er muß sich an die nachfolgende Tabelle halten, in welcher man die reducirte Grundlinie so gleich (aber nicht immer ganz accurat) findet, wenn die Hypothenuse oder Seite des Berges gemeßen und der Elevations oder Depressionswinkel bekannt ist.

§. 151.

Was nun den Gebrauch dieser Tabelle anbetrifft, so wird sich derselbe aus folgenden Beispielen leicht erklären und deutlich machen lassen: z. B. man habe die schiefe Seite eines Berges gemessen, und gefunden 10 Ruthen lang, der Elevationswinkel aber hätte 45 Grade, so suche man in der Tabelle die schiefgemessene Linie von gleicher Länge unter gleichem Grade auf, und man wird die danebenstehende reducirte Linie finden

7° 0′ 7″. Oder, es sey die gemessene Hypothenuse lang 32 Ruthen, und der Winkel 40 Grade, so suche man die Länge von 10 Ruthen unter dem nämlichen Grade, giebt 7° 6′ 6″. Diese Länge dreimal genommen, macht 22° 9′ 8″ zur reducirten Linie, dazu noch 2 Ruthen, ebenfalls unter dem vorigen Grade, geben 1° 5′ und also ist nunmehr die reducirte Linie lang 24° 4′ 8″ unter einem Winkel von 40 Graden, wo die schiefgemessene Linie unter diesem Winkel 32 Ruthen beträgt.

VI. Tabelle.

Winkelmesser-Tabelle für zehntheiliges Maas.

(Siehe §§. 143 144.)

Sehne oder Basis		Winkel.		Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Gr.	Min.	Fuß.	Zoll.	Gr.	Min.
0	1	0	10	1	0	1	54
0	2	0	22	1	1	2	6
0	3	0	34	1	2	2	16
0	4	0	44	1	3	2	28
0	5	0	56	1	4	2	40
0	6	1	8	1	5	2	50
0	7	1	20	1	6	3	2
0	8	1	30	1	7	3	14
0	9	1	40	1	8	3	26
2	0	3	48	1	9	3	36
2	1	4	0	5	0	9	32
2	2	4	12	5	1	9	44
2	3	4	22	5	2	9	56
2	4	4	34	5	3	10	8
2	5	4	46	5	4	10	18
2	6	4	58	5	5	10	30
2	7	5	8	5	6	10	42
2	8	5	20	5	7	10	54
2	9	5	32	5	8	11	4
				5	9	11	16

Sehne oder Basis		Winkel.		Sehne oder Basis		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Gr.	Min.	Fuß.	Zoll.	Gr.	Min
3	0	5	42	6	0	11	28
3	1	5	54	6	1	11	40
3	2	6	6	6	2	11	50
3	3	6	18	6	3	12	2
3	4	6	28	6	4	12	14
3	5	6	40	6	5	12	26
3	6	6	52	6	6	12	32
3	7	7	4	6	7	12	48
3	8	7	14	6	8	13	0
3	9	7	20	6	9	13	12
4	0	7	38	7	0	13	18
4	1	7	50	7	1	13	34
4	2	8	0	7	2	13	46
4	3	8	12	7	3	13	58
4	4	8	24	7	4	14	12
4	5	8	36	7	5	14	20
4	6	8	46	7	6	14	32
4	7	8	58	7	7	14	44
4	8	9	10	7	8	14	56
4	9	9	22	7	9	15	6
8	0	15	18	11	0	21	6
8	1	15	30	11	1	21	18
8	2	15	42	11	2	21	31
8	3	15	54	11	3	21	42
8	4	16	4	11	4	21	54
8	5	16	16	11	5	22	4
8	6	16	28	11	6	22	16
8	7	16	40	11	7	22	28
8	8	16	52	11	8	22	43
8	9	17	2	11	9	22	52
9	0	17	14	12	0	23	4
9	1	17	26	12	1	23	16
9	2	17	38	12	2	23	28

Sehne oder Basis.		Winkel.		Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Gr.	Min.	Fuß.	Zoll.	Gr.	Min.
9	3	17	50	12	3	23	38
9	4	18	0	12	4	23	50
9	5	18	12	12	5	24	2
9	6	18	24	12	6	24	14
9	7	18	36	12	7	24	26
9	8	18	48	12	8	24	38
9	9	18	58	12	9	24	48
10	0	19	10	13	0	25	0
10	1	19	22	13	1	25	12
10	2	19	34	13	2	25	24
10	3	19	46	13	3	25	36
10	4	19	56	13	4	25	48
10	5	20	8	13	5	26	0
10	6	20	18	13	6	26	12
10	7	20	32	13	7	26	22
10	8	20	44	13	8	26	34
10	9	20	56	13	9	26	46
14	0	26	58	17	0	32	54
14	1	27	10	17	1	33	6
14	2	27	22	17	2	33	18
14	3	27	34	17	3	33	30
14	4	27	44	17	4	33	42
14	5	27	58	17	5	33	54
14	6	28	10	17	6	34	6
14	7	28	20	17	7	34	18
14	8	28	32	17	8	34	30
14	9	28	44	17	9	34	42
15	0	28	56	18	0	34	54
15	1	29	8	18	1	35	6
15	2	29	20	18	2	35	20
15	3	29	32	18	3	35	30
15	4	29	44	18	4	35	42
15	5	29	54	18	5	35	54

Sehne oder Basis.		Winkel.		Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Gr.	Min.	Fuß.	Zoll.	Gr.	Min.
15	6	30	8	18	6	36	6
15	7	30	20	18	7	36	18
15	8	30	32	18	8	36	30
15	9	30	44	18	9	36	42
16	0	30	56	19	0	36	54
16	1	31	6	19	1	37	6
16	2	31	22	19	2	37	18
16	3	31	30	19	3	37	30
16	4	31	42	19	4	37	44
16	5	31	54	19	5	37	54
16	6	32	6	19	6	38	8
16	7	32	18	19	7	38	20
16	8	32	30	19	8	38	32
16	9	32	42	19	9	38	44
20	0	38	56	23	0	45	4
20	1	39	8	23	1	45	16
20	2	39	20	23	2	45	24
20	3	39	32	23	3	45	42
20	4	39	44	23	4	45	54
20	5	39	56	23	5	46	6
20	6	40	10	23	6	46	18
20	7	40	20	23	7	46	30
20	8	40	34	23	8	46	44
20	9	40	46	23	9	46	54
21	0	40	58	24	0	47	8
21	1	41	10	24	1	47	20
21	2	41	12	24	2	47	34
21	3	41	34	24	3	47	46
21	4	41	46	24	4	47	58
21	5	41	58	24	5	48	12
21	6	42	14	24	6	48	24
21	7	42	24	24	7	48	36

Sehne oder Basis		Winkel.		Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Gr.	Min.	Fuß.	Zoll.	Gr.	Min.
21	8	42	36	24	8	48	48
21	9	42	48	24	9	49	2
22	0	43	3	25	0	49	14
22	1	43	12	25	1	49	26
22	2	43	25	25	2	49	40
22	3	43	38	25	3	49	52
22	4	43	50	25	4	50	4
22	5	44	0	25	5	50	18
22	6	44	14	25	6	50	30
22	7	44	26	25	7	50	42
22	8	44	40	25	8	50	36
22	9	44	52	25	9	51	8
26	0	51	20	29	0	57	48
26	1	51	34	29	1	58	0
26	2	51	46	29	2	58	14
26	3	51	58	29	3	58	26
26	4	52	12	29	4	58	40
26	5	52	24	29	5	58	54
26	6	52	38	29	6	59	6
26	7	52	50	29	7	59	20
26	8	53	12	29	8	59	32
26	9	53	16	29	9	59	46
27	0	53	28	30	0	60	0
27	1	53	42	30	1	60	14
27	2	53	54	30	2	90	24
27	3	54	6	30	3	60	38
27	4	54	20	30	4	60	52
27	5	54	32	30	5	61	6
27	6	54	46	30	6	61	18
27	7	54	58	30	7	61	32
27	8	55	12	30	8	61	46
27	9	55	24	30	9	61	58

Sehne oder Basis.		Winkel		Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Gr.	Min.	Fuß.	Zoll.	Gr.	Min.
28	0	55	38	31	0	62	12
28	1	55	50	31	1	62	26
28	2	56	4	31	2	62	40
28	3	56	16	31	3	62	52
28	4	56	34	31	4	63	4
28	5	56	42	31	5	63	20
28	6	56	56	31	6	63	32
28	7	57	8	31	7	63	46
28	8	57	22	31	8	64	0
28	9	57	34	31	9	64	14
32	0	64	28	35	0	71	22
32	1	64	40	35	1	71	36
32	2	64	54	35	2	71	50
32	3	65	8	35	3	72	4
32	4	65	22	35	4	72	18
32	5	65	34	35	5	72	32
32	6	65	48	35	6	72	46
32	7	66	2	35	7	73	0
32	8	66	16	35	8	73	16
32	9	66	30	35	9	73	30
33	0	66	44	36	0	73	44
33	1	66	56	36	1	73	58
33	2	67	10	36	2	74	12
33	3	67	24	36	3	74	26
33	4	67	38	36	4	74	42
33	5	67	52	36	5	74	56
33	6	68	6	36	6	75	10
33	7	68	20	36	7	75	24
33	8	68	34	36	8	75	38
33	9	68	48	36	9	75	54

Sehne oder Basis.		Winkel.		Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Gr.	Min.	Fuß.	Zoll.	Gr.	Min.
34	0	69	2	37	0	76	8
34	1	69	16	37	1	76	22
34	2	69	30	37	2	76	38
34	3	69	42	37	3	76	52
34	4	69	58	37	4	77	8
34	5	70	10	37	5	77	20
34	6	70	26	37	6	77	36
34	7	70	40	37	7	77	50
34	8	70	56	37	8	78	6
34	9	71	8	37	9	78	20
38	0	78	34	41	0	86	12
38	1	78	50	41	1	86	28
38	2	79	2	41	2	86	44
38	3	79	20	41	3	86	58
38	4	79	34	41	4	87	16
38	5	79	48	41	5	87	30
38	6	80	4	41	6	87	46
38	7	80	18	41	7	87	0
38	8	80	34	41	8	88	20
38	9	80	48	41	9	88	34
39	0	81	4	42	0	88	50
39	1	81	20	42	1	89	6
39	2	81	34	42	2	89	24
39	3	81	50	42	3	89	38
39	4	82	6	42	4	89	54
39	5	82	20	42	5	90	10
39	6	82	36	42	6	90	28
39	7	82	50	42	7	90	44
39	8	83	6	42	8	90	58
39	9	83	20	42	9	91	16

Sehne oder Basis.		Winkel.		Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Gr.	Min.	Fuß.	Zoll.	Gr.	Min.
40	0	83	36	43	0	91	36
40	1	83	52	43	1	91	50
40	2	84	8	43	2	92	6
40	3	84	22	43	3	92	22
40	4	84	38	43	4	92	40
40	5	84	54	43	5	92	56
40	6	85	10	43	6	93	12
40	7	85	24	43	7	93	28
40	8	85	40	43	8	93	46
40	9	85	56	43	9	93	2
44	0	94	20	47	0	103	8
44	1	94	36	47	1	103	26
44	2	94	54	47	2	103	44
44	3	95	10	47	3	104	2
44	4	95	28	47	4	104	22
44	5	95	54	47	5	104	40
44	6	96	2	47	6	105	0
44	7	96	18	47	7	105	18
44	8	96	36	47	8	105	46
44	9	96	52	47	9	105	56
45	0	97	10	48	0	106	14
45	1	97	28	48	1	106	34
45	2	97	44	48	2	106	54
45	3	98	22	48	3	107	12
45	4	98	24	48	4	107	32
45	5	98	38	48	5	107	52
45	6	98	56	48	6	108	10
45	7	99	12	48	7	108	30
45	8	99	34	48	8	108	50
45	9	99	48	48	9	109	10

Sehne oder Basis.		Winkel.		Sehne oder Basis.		Winkel.	
Fuß.	Zoll.	Gr.	Min.	Fuß.	Zoll.	Gr.	Min.
46	0	100	6	49	0	109	30
46	1	100	24	49	1	109	50
46	2	100	42	49	2	110	10
46	3	101	0	49	3	110	30
46	4	101	18	49	4	110	50
46	5	101	36	49	5	111	10
46	6	101	58	49	6	111	30
46	7	102	12	49	7	111	50
46	8	102	30	49	8	112	12
46	9	102	48	49	9	112	32
50	0	112	52	53	0	124	16
50	1	113	12	53	1	124	30
50	2	113	34	53	2	124	54
50	3	113	54	53	3	125	18
50	4	114	16	53	4	125	49
50	5	114	36	53	5	126	10
50	6	115	0	53	6	126	34
50	7	115	20	53	7	127	0
50	8	115	42	53	8	127	26
50	9	116	2	53	9	127	52
51	0	116	26	54	0	128	18
51	1	116	46	54	1	128	44
51	2	116	58	54	2	129	12
51	3	117	30	54	3	129	38
51	4	117	54	54	4	130	6
51	5	118	14	54	5	130	32
51	6	118	38	54	6	131	4
51	7	668	58	54	7	131	28
51	8	119	22	54	8	131	56
51	9	119	44	54	9	132	24

Sehne oder Basis		Winkel.		Sehne oder Basis		Winkel	
Fuß.	Zoll.	Gr.	Min.	Fuß	Zoll.	Gr	Min.
52	0	120	6	55	0	132	52
52	1	120	30	55	1	133	22
52	2	120	56	55	2	133	50
52	3	121	18	55	3	134	20
52	4	121	42	55	4	134	50
52	5	122	4	55	5	135	20
52	6	122	28	55	6	135	50
52	7	122	52	55	7	136	20
52	8	123	16	55	8	136	52
52	9	123	40	58	9	137	22
				55			
56	0	137	54		0	150	20
56	1	138	26	58	1	151	4
56	2	139	0	58	2	151	52
56	3	139	32	58	3	152	38
56	4	140	6	58	4	153	28
56	5	140	40	58	5	154	18
56	6	141	14	58	6	155	12
56	7	141	48	58	7	156	6
56	8	142	24	58	8	157	2
56	9	143	0	58	9	158	0
57	0	143	36	59	0	158	58
57	1	144	12	59	1	160	6
57	2	144	52	59	2	161	14
57	3	145	28	59	3	162	28
57	4	146	8	59	4	163	56
57	5	145	48	59	5	165	10
57	6	147	28	59	6	166	44
57	7	148	10	59	7	168	32
57	8	148	52	59	8	170	40
57	9	149	34	59	9	173	22
				60	0	180	0

VII. Tabelle.

zur Reducirung der Berge auf ihre Grundflächen.

(Siehe §. 151.)

Elevations=Winkel.	Schiefgemessene Linie	Reducirte Linie.	
Grade.	Ruthen.	Ruth.	Fuß.
1 bis 24	1	—	$\frac{9}{10}$
25 — 36	1	—	$\frac{8}{10}$
37 — 45	1	—	$\frac{7}{10}$
46 — 53	1	—	$\frac{6}{10}$
54 — 65	1	—	$\frac{5}{10}$
66 — —	1	—	$\frac{4}{10}$
67 — 72	1	—	$\frac{3}{10}$
73 — 78	1	—	$\frac{2}{10}$
79 — 89	1	—	$\frac{1}{10}$
1 bis 5	2	1	$9\frac{9}{10}$
6 — 18	2	1	9
19 — 25	2	1	8
26 — 31	2	1	7
32 — 36	2	1	6
37 — 41	2	1	5
42 — 45	2	1	4
46 — 49	2	1	3
50 — 53	2	1	2
54 — 56	2	1	1
57 — 59	2	1	0
60 — 63	2	—	9
64 — 66	2	—	8
67 — 69	2	—	7
70 — 73	2	—	6
74 — 75	2	—	5

Elevations-Winkel.	Schiefgemessene Linie	Reducirte Linie.	
Grade.	Ruthen.	Ruth.	Fuß.
76 bis 78	2	—	4
9 — 81	2	—	3
82 — 85	2	—	2
86 — 89	2	—	1
1 bis 2	3	2	$9\frac{9}{10}$
3 — 13	3	2	9
14 — 21	3	2	8
22 — 25	3	2	7
26 — 31	3	2	6
32 — 34	3	2	5
35 — 36	3	2	4
37 — 39	3	2	3
40 — 42	3	2	2
43 — 45	3	2	1
46 — 48	3	2	0
49 — 50	3	1	9
51 — 53	3	1	8
54 — 55	3	1	7
56 — 57	3	1	6
58 — 60	3	1	5
61 — 62	3	1	4
63 — 65	3	1	3
66 — —	3	1	2
67 — 68	3	1	1
69 — 70	3	1	0
71 — 72	3	—	9
73 — 74	3	—	8
75 — 76	3	—	7
77 — 78	3	—	6
79 — 80	3	—	5
81 — 82	3	—	4
83 — 84	3	—	3
85 — 86	3	—	2
87 — 89	3	—	1

Elevations-Winkel.	Schiefgemessene Linie.	Reducirte Linie.	
Grade.	Ruthen.	Ruth.	Fuß.
1 bis 2	4	3	9 9/10
3 — 12	4	3	9
13 — 18	4	3	8
19 — 22	4	3	7
23 — 25	4	3	6
26 — 28	4	3	5
29 — 31	4	3	4
32 — 34	4	3	3
35 — 37	4	3	2
38 — 39	4	3	1
40 — 41	4	3	0
42 — 43	4	2	9
44 — 45	4	2	8
46 — 47	4	2	7
48 — 49	4	2	6
50 — 51	4	2	5
52 — 53	4	2	4
54 — 55	4	2	3
56 — 57	4	2	2
58 — 59	4	2	1
60 — —	4	2	0
61 — —	4	1	9
62 — 63	4	1	8
64 — 65	4	1	7
66 — —	4	1	6
67 — —	4	1	5
68 — 69	4	1	4
70 — 71	4	1	3
72 — 73	4	1	2
74 — —	4	1	1
75 — —	4	1	0
76 — —	4	—	9
77 — 78	4	—	8
79 — —	4	—	7
80 — 81	4	—	6

Elevations-Winkel.	Schiefgemessene Linie.	Reducirte Linie.	
Grade.	Ruthen.	Ruth.	Fuß.
82 bis —	4	—	5
83 — 84	4	—	4
85 — —	4	—	3
86 — 87	4	—	2
88 — 89	4	—	1
1 bis 2	5	4	$9\frac{9}{10}$
3 — 11	5	4	9
12 — 16	5	4	8
17 — 19	5	4	7
20 — 23	5	4	6
24 — 26	5	4	5
27 — 28	5	4	4
29 — 31	5	4	3
32 — 33	5	4	2
34 — 35	5	4	1
36 — 37	5	4	0
38 — 39	5	3	9
40 — 42	5	3	8
43 — —	5	3	7
44 — —	5	3	6
45 — 46	5	3	5
47 — —	5	3	4
48 — —	5	3	3
49 — 50	5	3	2
51 — —	5	3	1
52 — 53	5	3	0
54 — —	5	2	9
55 — —	5	2	8
56 — 57	5	2	7
58 — —	5	2	6
59 — 60	5	2	5
61 — —	5	2	4
62 — —	5	2	3
63 — —	5	2	2

Elevations-Winkel.	Schiefgemessene Linie.	Reducirte Linie.	
Grade.	Ruthen.	Ruth.	Fuß.
64 bis 65	5	2	1
66 — —	5	2	0
67 — —	5	1	9
68 — —	5	1	8
69 — 70	5	1	7
71 — —	5	1	6
72 — —	5	1	5
73 — —	5	1	4
74 — —	5	1	3
75 — 76	5	1	2
77 — —	5	1	1
78 — —	5	1	0
79 — —	5	—	9
80 — —	5	—	8
81 — —	5	—	7
82 — 83	5	—	6
84 — —	5	—	5
85 — —	5	—	4
86 — —	5	—	3
87 — --	5	—	2
88 — 89	5	—	1
1 bis 2	6	5	9 $\frac{9}{10}$
3 — 11	6	5	9
12 — 15	6	5	8
16 — 17	6	5	7
18 — 21	6	5	6
22 — 23	6	5	5
24 — 25	6	5	4
26 — 27	6	5	3
28 — 29	6	5	2
30 — 31	6	5	1
32 — 33	6	5	0
34 — 35	6	4	9
36 — 37	6	4	8

Elevations-Winkel. Grade.	Schiefgemessene Linie. Ruthen.	Reducirte Linie. Ruth.	Reducirte Linie. Fuß.
38 — 39	6	4	7
40 — 41	6	4	6
42 — —	6	4	5
43 — 44	6	4	4
45 — —	6	4	3
46 — —	6	4	2
47 — 48	6	4	1
49 — —	6	4	0
50 — —	6	3	9
51 — —	6	3	8
52 — 53	6	3	7
54 — —	6	3	6
55 — —	6	3	5
56 — —	6	3	4
57 — —	6	3	3
58 — —	6	3	2
59 — —	6	3	1
60 — —	6	3	0
61 — —	6	2	9
62 — —	6	2	8
63 — —	6	2	7
64 — —	6	2	6
65 — —	6	2	5
66 — —	6	2	4
67 — —	6	2	3
68 — —	6	2	2
69 — —	6	2	1
70 — —	6	2	0
71 — —	6	1	9
72 — —	6	1	8
73 — —	6	1	7
74 — —	6	1	6
75 — —	6	1	5
76 — —	6	1	4
77 — —	6	1	3

Elevations-Winkel.	Schiefgemessene Linie.	Reducirte Linie.	
Grade.	Ruthen	Ruth.	Fuß.
78 — —	6	1	2
79 — —	6	1	1
80 — —	6	1	0
81 — —	6	—	9
82 — —	6	—	8
83 — —	6	—	7
84 — —	6	—	6
85 — —	6	—	5
86 — —	6	—	4
87 — —	6	—	3
88 — —	6	—	2
89 — —	6	—	1
1 — —	7	6	$9\frac{9}{10}$
2 bis 10	7	6	9
11 — 13	7	6	8
14 — 16	7	6	7
17 — 19	7	6	6
20 — 21	7	6	5
22 — 23	7	6	4
24 — 25	7	6	3
26 — 27	7	6	2
28 — 29	7	6	1
30 — 31	7	6	0
32 — 33	7	5	9
34 — —	7	5	8
35 — —	7	5	7
36 — —	7	5	6
37 — —	7	5	5
38 — —	7	5	4
39 — —	7	5	3
40 — —	7	5	2
41 — 42	7	5	1
43 — —	7	5	0

Elevations-Winkel.	Schiefgemessene Linie.	Reducirte Linie.	
Gradn.	Ruthen.	Ruth.	Fuß.
44 — —	7	4	9
45 — —	7	4	8
46 — —	7	4	7
47 — —	7	4	6
48 — —	7	4	5
49 — —	7	4	4
50 — 51	7	4	3
52 — —	7	4	2
53 — —	7	4	1
54 — —	7	4	0
55 — —	7	3	9
56 — —	7	3	8
57 — —	7	3	7
58 — —	7	3	6
59 — —	7	3	5
60 — —	7	3	4
61 — —	7	3	3
62 — —	7	3	2
63 — —	7	3	1
64 — —	7	3	0
65 — —	7	2	9
66 — —	7	2	8
67 — —	7	2	7
68 — —	7	2	6
69 — —	7	2	5
70 — —	7	2	4
71 — —	7	2	3
72 — —	7	2	2
73 — —	7	2	0
74 — —	7	1	9
75 — —	7	1	8
76 — —	7	1	7
77 — —	7	1	5
78 — —	7	1	4
79 — —	7	1	3

Elevations-Winkel:			Schiefgemessene Linie.	Reducirte Linie.	
Grade.			Ruthen.	Ruth.	Fuß.
80	—	—	7	1	2
81	—	—	7	1	0
82	—	—	7	—	9
83	—	—	7	—	8
84	—	—	7	—	7
85	—	—	7	—	6
86	—	—	7	—	4
87	—	—	7	—	3
88	—	—	7	—	2
89	—	—	7	—	1
1	—	—	8	7	$9\frac{9}{10}$
2	bis	9	8	7	9
10	—	12	8	7	8
13	—	15	8	7	7
16	—	18	8	7	6
19	—	20	8	7	5
21	—	22	8	7	4
23	—	24	8	7	3
25	—	—	8	7	2
26	—	27	8	7	1
28	—	—	8	7	0
29	—	30	8	6	9
31	—	—	8	6	8
32	—	33	8	6	7
34	—	—	8	6	6
35	—	—	8	6	5
36	—	—	8	6	4
37	—	38	8	6	3
39	—	—	8	6	2
40	—	—	8	6	1
41	—	—	8	6	0
42	—	—	8	5	9
43	—	—	8	5	8
44	—	—	8	5	7
45	—	—	8	5	6

Elevations-Winkel			Schiefgemessene Lienie.	Reducirte Lienie	
Grade.			Ruthen.	Ruth.	Fuß.
46	—	—	8	6	5
47	—	—	8	5	4
48	—	—	8	5	3
49	—	—	8	5	2
50	—	—	8	5	1
51	—	—	8	5	0
52	—	—	8	4	9
53	—	—	8	4	8
54	—	—	8	4	7
55	—	—	8	4	5
56	—	—	8	4	4
57	—	—	8	4	3
58	—	—	8	4	2
59	—	—	8	4	1
60	—	—	8	4	0
61	—	—	8	3	8
62	—	—	8	3	7
63	—	—	8	3	6
64	—	—	8	3	5
65	—	—	8	3	3
66	—	—	8	3	2
67	—	—	8	3	1
68	—	—	8	3	0
69	—	—	8	2	8
70	—	—	8	2	7
71	—	—	8	2	6
72	—	—	8	2	4
73	—	—	8	2	3
74	—	—	8	2	2
75	—	—	8	2	1
76	—	—	8	1	9
77	—	—	8	1	7
78	—	—	8	1	6
79	—	—	8	1	5
80	—	—	8	1	3

Elevations-Winkel.	Schiefgemessene Linie.	Reducirte Linie.	
Grade.	Ruthen.	Ruth.	Fuß.
81 — —	8	1	2
82 — —	8	1	1
83 — —	8	—	9
84 — —	8	—	8
85 — —	8	—	6
86 — —	8	—	5
87 — —	8	—	4
88 — —	8	—	2
89 — —	8	—	1
1 — —	9	8	$9\frac{9}{10}$
1 bis 8	9	8	9
9 — 12	9	8	8
13 — 14	9	8	7
15 — 17	9	8	6
18 — 19	9	8	5
20 — 21	9	8	4
22 — 23	9	8	3
24 — —	9	8	2
25 — —	9	8	1
26 — 27	9	8	0
28 — —	9	7	9
29 — —	9	7	8
30 — 31	9	7	7
32 — —	9	7	6
33 — —	9	7	5
34 — —	9	7	4
35 — —	9	7	3
36 — —	9	7	2
37 — —	9	7	1
38 — —	9	7	0
39 — —	9	6	9
40 — —	9	6	8
41 — —	9	6	7
42 — —	9	6	6

Elevations-Winkel.			Schiefgemessene Linie.	Reducirte Linie.	
Grade			Ruthen	Ruth.	Fuß.
43	—	—	9	6	5
44	—	—	9	6	4
45	—	—	9	6	3
46	—	—	9	6	2
47	—	—	9	6	1
48	—	—	9	6	0
49	—	—	9	5	9
50	—	—	9	5	7
51	—	—	9	5	6
52	—	—	9	5	5
53	—	—	9	5	4
54	—	—	9	5	2
55	—	—	9	5	1
56	—	—	9	5	0
57	—	—	9	4	9
58	—	—	9	4	7
59	—	—	9	4	6
60	—	—	9	4	5
61	—	—	9	4	3
62	—	—	9	4	2
63	—	—	9	4	0
64	—	—	9	3	9
65	—	—	9	3	8
66	—	—	9	3	6
67	—	—	9	3	5
68	—	—	9	3	3
69	—	—	9	3	2
70	—	—	9	3	0
71	—	—	9	2	9
72	—	—	9	2	7
73	—	—	9	2	6
74	—	—	9	2	4
75	—	—	9	2	3
76	—	—	9	2	1
77	—	—	9	2	0

Elevations-Winkel.	Schiefgemessene Linie.	Reducirte Linie.		
Grade.	Ruthen.	Ruth.	Fuß.	Zoll.
78 — —	9	1	8	
79 — —	9	1	7	
80 — —	9	1	5	
81 — —	9	1	4	
82 — —	9	1	1	
83 — —	9	1	0	
84 — —	9	—	9	
85 — —	9	—	7	
86 — —	9	—	6	
87 — —	9	—	4	
88 — —	9	—	3	
89 — —	9	—	1	
1 bis 2	10	6	9 $\frac{9}{10}$	—
3 — —	10	9	9	8
4 — —	10	9	9	7
5 — —	10	9	9	6
6 — —	10	9	9	3
7 — —	10	9	9	2
8 — —	10	9	9	0
9 — —	10	9	8	7
10 — —	10	9	8	4
11 — —	10	9	8	1
12 — —	10	9	7	8
13 — —	10	9	7	4
14 — —	10	9	7	0
15 — —	10	9	6	5
16 — —	10	9	6	1
17 — —	10	9	5	6
18 — —	10	9	5	1
19 — —	10	9	4	5
20 — —	10	9	3	9
21 — —	10	6	3	3
22 — —	10	9	2	7
23 — —	10	9	2	0
24 — —	10	9	1	3

Elevations-Winkel.	Schiefgemessene Lienie.	Reducirte Linie.		
Grade.	Ruthen.	Ruth.	Fuß.	Zoll.
25	10	6	0	6
26	10	0	9	8
27	10	8	9	1
28	10	8	8	2
29	10	8	7	4
30	10	8	6	6
31	10	8	5	7
32	10	8	4	8
33	10	8	3	8
34	10	8	2	9
35	10	8	1	9
36	10	8	0	9
37	10	7	9	8
38	10	7	8	8
39	10	7	7	7
40	10	7	6	6
41	10	7	5	4
42	10	7	4	3
43	10	7	3	1
44	10	7	1	9
45	10	7	0	7
46	10	6	9	4
47	10	6	8	2
48	10	6	6	9
49	10	6	5	6
50	10	6	4	2
51	10	6	2	9
52	10	6	1	5
53	10	6	0	1
54	10	5	8	7
55	10	5	7	3
56	10	5	5	9
57	10	5	4	4
58	10	5	2	9
59	10	5	1	5

Elevations-Winkel.	Schiefgemessene Linie.	Reducirte Linie.		
Grade.	Ruthen.	Ruth.	Fuß.	Zoll
60 — —	10	5	0	0
61 — —	10	4	8	4
62 — —	10	4	6	9
63 — —	10	4	5	3
64 — —	10	4	3	8
65 — —	10	4	2	2
66 — —	10	4	0	6
67 — —	10	3	9	0
68 — —	10	3	7	4
69 — —	10	3	5	8
70 — —	10	3	4	2
71 — —	10	3	2	5
72 — —	10	3	0	9
73 — —	10	2	9	2
74 — —	10	3	7	5
75 — —	10	2	5	8
76 — —	10	2	4	1
77 — —	10	2	2	4
78 — —	10	2	0	7
79 — —	10	1	9	0
80 — —	10	1	7	3
81 — —	10	1	5	6
82 — —	10	1	3	9
83 — —	10	1	2	1
84 — —	10	1	0	4
85 — —	10	—	8	7
86 — —	10	—	6	9
87 — —	10	—	5	2
88 — —	10	—	3	4
89 — —	10	—	1	7
90 — —	10	10	0	0

Anhang
einiger allgemeinen Regeln für Feldmesser.

Ordnung ist in allen Geschäften, so auch, und vornehmlich bei Feldmessergeschäften die halbe Arbeit, und sie ist einem Feldmesser um so viel nöthiger, je weitläuftiger seine Geschäfte sind, die ihrer Natur nach schon sehr oft Verwirrung veranlassen.

Die erste Regel für den Feldmesser ist also diese: Er gehe bei einer jeden vorfallenden Vermessung nach einem wohlüberlegten, und reiflich durchdachten Plan zu Werke, und weiche von dieser Ordnung niemals ab.

Um sich aber einen zweckmäßigen Plan zu entwerfen, beobachte man folgende Vorschläge:

1) Wenn er zu einer Vermessung berufen wird, so gehe er mit dem Gutsbesitzer hinaus, und lasse sich die Verrainung, die Gränzen, die Marksteine und alle Anstösser genau sagen und beschreiben; welches alles er in seine Schreibtafel aufnotiret. Stehen keine Marksteine, und sind die Gränzen ungewiß, so ist es des Besitzers Sache, diese vorher berichtigen zu lassen, und deßhalb die Anstösser, oder andere Personen zu Rathe zu ziehen, die darüber Auskunft zu geben im Stande sind. — Dem Feldmesser kommt es aber in keinem Falle zu, Gränzstreitigkeiten eigenmächtig entscheiden und schlichten zu wollen; es sey denn, daß er von der Obrigkeit als Sachverständiger dazu aufgefordert werde.

2) Sind die Gränzen berichtiget, so bemerke der Feldmesser die übrigen Umstände in seine Schreibtafel; ohngefähr nach folgender Ordnung, deren ich mich wenigstens bediene, a) den Namen des Guts oder Feldes, wenn es einen besondern hat; b) ob es Feld, Wiesen, Acker, Gemeinplatz, Huthung, Weiher, Wald ꝛc. ꝛc. ist; c) ob es Som-

mer= oder Winterfeld, oder Brachacker ist, und nach welcher Richtung die Gewende laufen. Auch ist es in vielen Fällen sehr nothwendig, die Bonität des Stückes anzugeben.

Anmerk. Um von diesen Fragen, die man noch überdieß sehr vermehren kann, keine zu vergessen, wird es sehr dienlich seyn, wenn sich der Feldmesser in seine Schreibtafel eine solche Fragtabelle macht, wornach er sodann die Antworten an Ort und Stelle leicht eintragen kann.

3) Dann fange der Feldmesser an einem schicklichen Punkt an, von wo aus er die ganze Verrainung umgehet. Dabei gebe er auf folgende Stücke Achtung: 1) auf die Marksteine und andere Gränzzeichen, die er beiläufig nach Schritten abmessen kann; 2) auf die anstossenden Aecker und Felder, auf deren Scheidungen, in sofern sie an das abzumessende Stück anstossen, und auf die Richtung der Gewende und Furchen, wobei es, der nachher zu fertigenden Risse, und anderer Ursachen wegen, sehr gut seyn wird, auch zu bemerken, ob dieselben Sommer= oder Wintersaat, oder Brachfelder sind. 3) Lasse er sich die Namen und Wohnorte der anstossenden Gutsbesitzer genau sagen, und schreibe sie auf. 4) Gehen Wege oder Fußsteige, Flüsse und Bäche durch das Stück, oder entspringen Quellen in demselben, sind Weiher, Sümpfe, Bäume, Hügel u. dgl. darinnen befindlich, so merke er dieses alles sorgfältig an, und lasse überhaupt keinen Umstand, wenn er auch noch so unbedeutend schiene, ausser Acht; denn die Erfahrung lehret, daß man nicht sorgfältig genug beim Aufzeichnen aller remarkabeln Umstände seyn könne, und daß ein sehr kleiner Gegenstand, den man anfangs gar nicht achtete, in der Folge zu einem wichtigen Objekte der Vermessung wird.

4) Ist das auszumessende Stück nicht zu groß, liegt es in einer Ebene, hat es nicht zu viele Seiten und Winkel, und ist es überhaupt so beschaffen, daß man es ganz, und in allen seinen Theilen übersehen, und entweder ohne alle andere Instru

mente bloß mit Kette und Stäben, vermittelst der Diagonalen, oder mit dem Meßtischlein aus dem Mittelpunkte anfnehmem und ausmessen kann; so möchte es mit diesen angegebenen Bemerkungen genug seyn. Auch ist es in diesem Falle nicht eben nothwendig, sich einen Handriß von der zu messenden Figur zu entwerfen.

Indessen würde ich doch rathen, sich diese kleine Mühe niemals verdrießen zu lassen. Es braucht nur einige Uebung, um eine Figur nach dem Augenmaase ziemlich richtig zu zeichnen, und erspart alsdann viel Schreibens in die Tafel, indem man die Marken sogleich auf den Handriß an gehörigen Ort und Stelle setzen, das Ganze besser übersehen, und somit zugleich mancher sonst leicht entstehenden Verwirrung vorbauen kann.

5) Ist aber das zu vermessende Stück von einem grössern Umfange, oder ist es gar eine ganze Flur, die man nicht aus Einem Punkte übersehen, und auch wohl nicht mit einem Male ausmessen kann, dann ist bei Umgehung derselben, und Aufnotirung aller merkwürdigen Punkte und Objekte eine desto grössere Accuratesse, Genauigkeit und Sorgfalt nöthig. Es ist sogar nothwendig, die ganze Flur mehr denn einmal zu umgehen, und durchzukreuzen, und allezeit Leute bei sich zu haben, die derselben genau kundig sind; aber man vergesse in diesem Falle ja nicht, nach einer gewissen festgesetzten Ordnung beim Aufschreiben zu verfahren.

Wenn man die ganze Flur einmal umgangen hat, so gehe man wieder rückwärts, und revidire seine Anmerkungen: man findet dann immer Etwas, was man vorher vergessen hatte. Hat man dann Punkt für Punkt berichtigt, dann gehe man weiter, und fange an die Flur zu durchkreuzen. Man folge entweder denen durch sie gehenden Wegen und Fußsteigen, oder den Flüssen und Bächen, die sie durchschneiden, und schreite alles sorgfältig ab.

In diesem Falle ist nun eine Handzeichnung, oder ein nach dem Augenmaase aufgenommener

Brouillon unumgänglich nothwendig. Je accurater und richtiger diese Handzeichnung ausfällt, desto besser ist es zur Uebersicht des Ganzen und zum Eintragen der einzelnen Objekte. Aber man mache diesen Entwurf ja nicht zu klein, sondern lieber zu groß. Ich bediene mich dazu eines Meßtischleins das 12'' ins Gevierte hat, setze es ohne Nuß und ohne allen andern Apparat auf ein solches Stativ, wie die alten sind, mit zusammenzulegenden Füssen, und erhalte die Richtung blos durch die Magnetnadel. Ich lasse einen Mann bis an die eine Ecke gehen, visire nach ihm hin, zähle die Schritte, und so fahre ich fort, bis ich ganz herum bin. Dann gehe ich rückwärts, und trage die nöthigen Bemerkungen ein. Wenn der Umriß fertig ist, dann gehe ich in die Mitte der Flur, und befolge alle bereits gegebenen Regeln. Man kann in einigen Stunden, oder in einem halben Tage auf diese Art ein grosses Stück Arbeit zurücklegen, und wenn auch ein ganzer Tag, nämlich bei grossen Fluren, dazu verwendet werden müßte; so ist er doch wahrhaftig nicht verlohren, da man durch diese Vorarbeit in den Stand gesetzt wird, das ganze Vermessungsverfahren auf das deutlichste zu übersehen und zu ordnen, die nöthigen Standlinien schicklich zu wählen, und die beste Art leicht ausfindig zu machen, wie, und mit was für Instrumenten man die Ausmessung unternehmen kann und soll.

Anmerk. Die speciellen Regeln des Verfahrens beim Feldmessen, oder die Anweisungen zur praktischen Geometrie werden hier als bekannt vorausgesetzt, oder müssen in den darüber abgefaßten Schriften nachgelesen werden.

Die zweite allgemeine Regel ist diese: Der Feldmesser gehe ja nicht verschwenderisch mit der Zeit um, aber er geize auch nicht ängstlich darnach. Beides bringt gleichen Schaden und Nachtheil. Wenn — wie es oft am Ende der Messung geschieht, ein unvorhergesehener Umstand, an den man nicht gedacht,

und ein Hinderniß, das man nicht erwarten konnte, eintritt; wenn an einem Instrumente etwas zu Schaden geht, welches alles Aufenthalt und Zeitverlust verursacht: dann ist es ein schlimmer Umstand für den Feldmesser, wenn er seine Zeit schon vorher verschwendet hat, und er wird nun oft genöthigt, um Kleinigkeiten Tage noch zu verschwenden, die ihm nicht bezahlt werden.

Noch nachtheiliger aber ist es gewissermassen, ein übertriebenes Geizen nach der Zeit. Ich verstehe nämlich darunter die unbesonnene Eilfertigkeit, mit der manche Feldmesser bei ihren Arbeiten zu Werke gehen, und die offenbar Schaden und Nachtheil nach sich ziehen muß. — Eilfertigkeit verträgt sich durchaus weder mit den Geschäften, noch mit der Absicht der Arbeit des Feldmessers. Vorzüglich meide ein gewissenhafter Feldmesser den Grundsatz derer, denen alles leicht gut und recht ist, denen es auf Kleinigkeiten nicht ankommt, die sich und ihren Gehilfen zu leicht trauen.

Die dritte Regel ist: Der Feldmesser theile seine Geschäfte nach einer klugen Ueberlegung, mit Rücksicht auf Zeit, Wetter und Nebenumstände, ein.

Bei kleinen Ausmessungen, womit man in einem halben oder ganzen Tage leicht fertig wird, ist diese Befolgung weiter so nothwendig nicht; nur richte man seine Arbeit so ein, daß man nicht genöthigt ist, in der Dämmerung zu visiren.

Bei grossen weitläuftigen Ausmessungen aber, kann man sich ohne diese Vorsicht oft sehr zum Schaden arbeiten. Bei trüben Tagen, bei Regen und Wind, wo man mit der Mensel, der Scheibe, der Boussole oder dem Astrolabio nicht arbeiten kann, muß man Linien mit der Kette messen, Abscissen und Ordinaten bestimmen, oder lieber gar nichts thun; denn in bösem Wetter geräth keine Feldmesserarbeit gut.

Bei zu besorgenden Gewittern ist es besser, bei Zeiten einzupacken, als sich der Gefahr auszusetzen, von einem Wetter übereilt zu werden, das alle bereits aufgewandte Mühe mit einem Male verderben kann.

Welches der schicklichste Zeitpunkt sey, wo ein Feld-

messer seine Arbeiten abbrechen könne, das braucht wohl nicht erst gesagt zu werden, weil er das aus den Umständen beurtheilen, und schon selbst können muß. Begreiflich ist es, daß solches nicht geschehen könne, wenn man so eben angefangen hat, aus einer neuen Standlinie zu visiren, und noch am ersten Stationspunkte stehet.

Der Feldmesser vergesse nie in diesem Falle die Vorsicht zu gebrauchen, sich nach einem oder etlichen festen Punkten in der Gegend umzusehen, die ihm beim Wiederanknüpfen zu Versicherungsobjekten dienen können; denn die Absteckstäbe sind zu unsichere Gegenstände, zumal da man sie nicht wohl bei der Nacht darf stehen lassen: und es wird wohl nicht leicht an dergleichen Versicherungsobjekten fehlen. Uebrigens pflege ich in die Löcher der Absteckstäbe kleine Pflöcke einzuschlagen, die nicht so leicht gefunden und herausgerissen werden können, und eben dieses thue ich auch, um die Löcher zu markiren, wo die Füsse des Stativs gestanden haben. Dadurch erspare ich mir den folgenden Tag ein langes Suchen. — Vortheil ist Meister, wie in allem, so auch in der Feldmeßkunst.

Ein grosser Vortheil bei der Wahl der Standlinien ist es, wenn man sie so nehmen kann, daß die Sonne im Rücken steht. Sie erleuchtet solchergestalt die Gegenstände besser, blendet weniger, und thut dem Auge auf dem weissen Papiere und auf dem Diopterlineal nicht so wehe.

Herzaftigkeit, Kühnheit, Unerschrockenheit und Gegenwart des Geistes sind sehr wesentliche Eigenschaften eines Feldmessers. Daraus folgt nun

die vierte allgemeine Regel: Der Feldmesser gehe mit Muth und Unerschrokkenheit an seine Arbeit, wenn die Messung auch noch so groß und weitläuftig und mit noch so vielen Schwierigkeiten verknüpft wäre.

Unter der Voraussetzung, daß er seine Kunst verstehe, und hinlängliche Theorie mit möglichst vieler Pra

xis verbinde, kann es ihm nicht leicht fehlen, zumal wenn er von den oben angegebenen Vorsichtsregeln Gebrauch machen will. — Wenn man eine Arbeit nur mit gehöriger Ueberlegung angreift, und wenn man bei Ausmessungen vorzüglich nur schickliche Standpunkte wählt, wenn man mit Ordnung, und nach einem wohl durchdachten Plane zu Werke geht; so giebt sich während der Arbeit bald eins aus dem andern. Wer aber verzagt, furchtsam uud schüchtern ist, verdirbt damit mehr als er gut macht. Freilich kommen grosse Flurvermessungen selten vor, aber an kleinern, die nicht so selten sind, muß man sich üben. Ich setze mich daher auf Spaziergängen und Reisen gern in die Lage, als ob ich als Feldmesser auf der Flur stünde, die ich so eben vor mir sehe, nnd da frage ich mich — wie würdest du es angreifen, wenn du sie ausmessen solltest? — Ich denke dann der Sache weiter nach, und so habe ich gefunden, daß diese Selbstbeschäftigung vielen Nutzen hat.

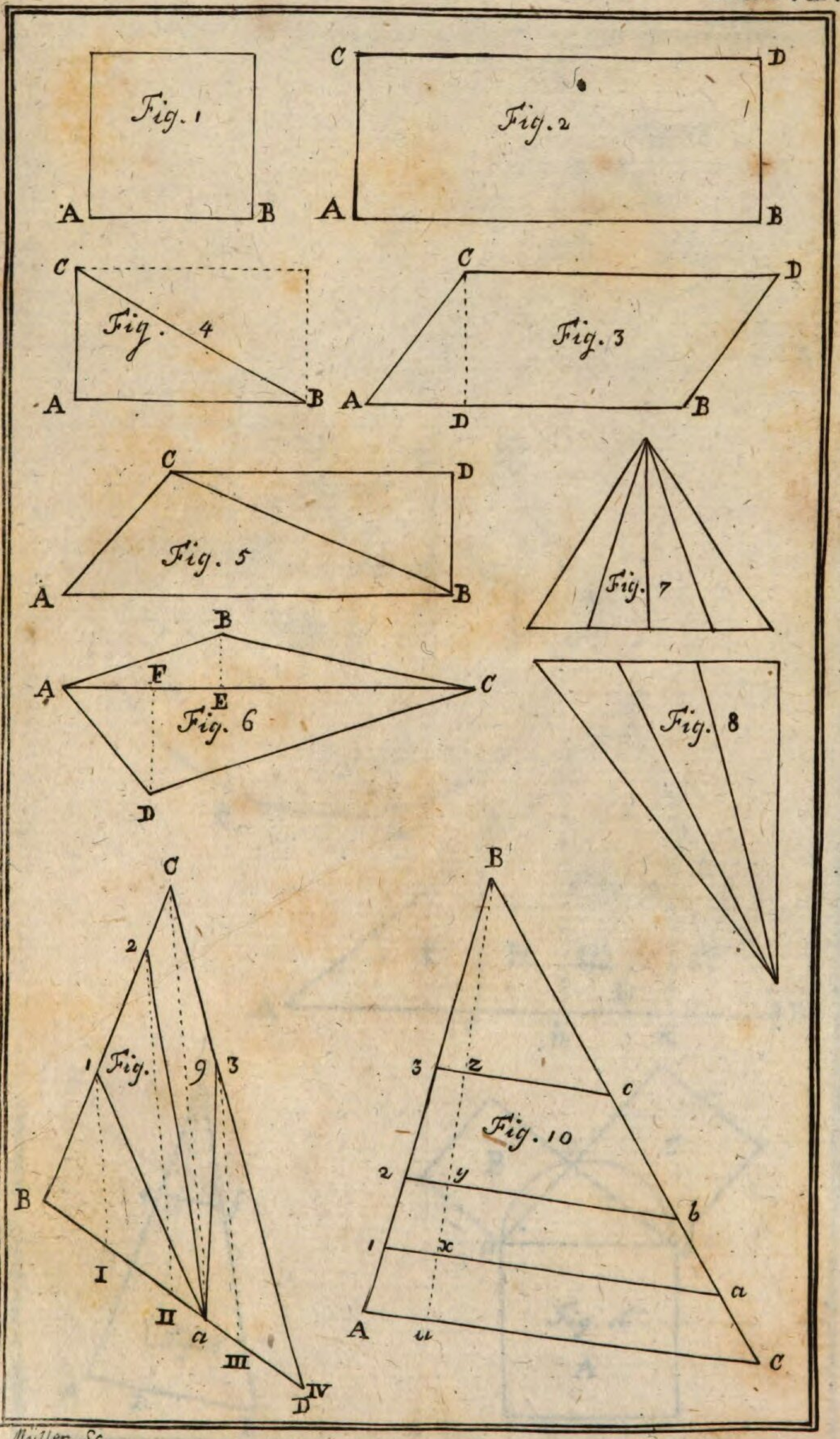
Der Feldmesser kann nicht allein arbeiten, er braucht, und auch schon beim kleinsten Acker, wenigstens zwei Gehülfen zum Ketten ziehen. Aber er vermeide fünftens: so viel als möglich viele Gehilfen, die oft mehr schaden und hindern als nützen. Zwei bis drei Männer mit gesundem Kopf und schnellen Füssen sind zehnmal besser als ein halbes Dutzend fauler Tölpels. Ehe man so einem Peter Märten den Auftrag verteutscht, den man ihm giebt, hat man die Sache selbst verrichtet, und versteht ers nach aller Erklärung dennoch falsch, dann ists oft noch schlimmer.

Es giebt gewiß in einem jeden Orte einen oder zwei Leute von Kopf und Verstande, die sich zu dem Feldmessergeschäft abrichten lassen und Lust dazu haben, und es ist ein grosser Vortheil für den Feldmesser, wenn er sie hat. Er nehme sie dann aber auch zu allen seinen in- und auswärtigen Vermessungen mit, damit sie theils immer mehr in ihrer Wissenschaft vervollkomnet, theils durch den Verdienst zum Fleiß aufgemuntert werden.

Vornehmlich dulde der Feldmesser keine müßige Zuschauer und ungesittete oder naseweise Leute bei seiner Arbeit. Ein einziger Absteckstab, den ein solcher Vorwitzling ausziehet, oder falsch steckt, kann den Feldmesser in grosse Verlegenheit bringen, und gerathen sie vollends an die kostbaren Instrumente, dann ist der Schade, wenigstens für die vorhabende Messung oft ganz unersetzlich. Das boshafte Ausziehen der Pflöcke, die bei Vermessungen geschlagen werden, sollte, wenn der Thäter herauszubringen ist, von Obrigkeitswegen nachdrücklich bestraft werden, indem es für den Feldmesser sowohl als auch für den Gutsbesitzer und die anstossenden Nachbarn oft von den schlimmsten Folgen seyn kann.

Unter den Augen verständiger Leute zu arbeiten, die, wenn sie gleich keine geometrische Principien haben, und die Regeln der Feldmeßkunst nicht verstehen, dennoch so viel Captum haben, eine gegebene Erklärung auf eine Frage zu begreifen, oder die, wenn ihnen keine Erklärung gegeben werden kann, sich bescheiden zurückziehen; unter den Augen solcher Männer zu arbeiten, ist, — und zumal wenn es die Herren der Vermessung selbst sind — für den Feldmesser in mancherlei Rücksichten beruhigend und angenehm. Aber Klüglinge und Besserwisser um sich zu haben, die alles beschnarchen, nach Allem fragen und nichts begreifen, alles tadeln und nichts verstehen, denen man zu Gefallen, und auf ihr ewiges Unmaasgeblich beim Hintern anfangen und beim Vordern aufhören soll, weil sie sichs so einbilden; die Forderungen machen, welche eben so thöricht als unmöglich sind; die — wie es mir schon mehrmalen ergangen ist — während der Messung und dem Visiren die Stäbe ausziehen, und um etliche Fuß weiter stecken, weil sie dadurch ein Paar Hände voll Erdreich mehr zu erhalten glauben: — das ist Höllenplage. — In diesem Falle mache ich sogleich — wenn Vorstellungen nichts fruchten, Anstalten zum Einpacken, und ich habe gefunden, daß dieses Mittel probatum ist.

Tab. I.



Müller Sc.

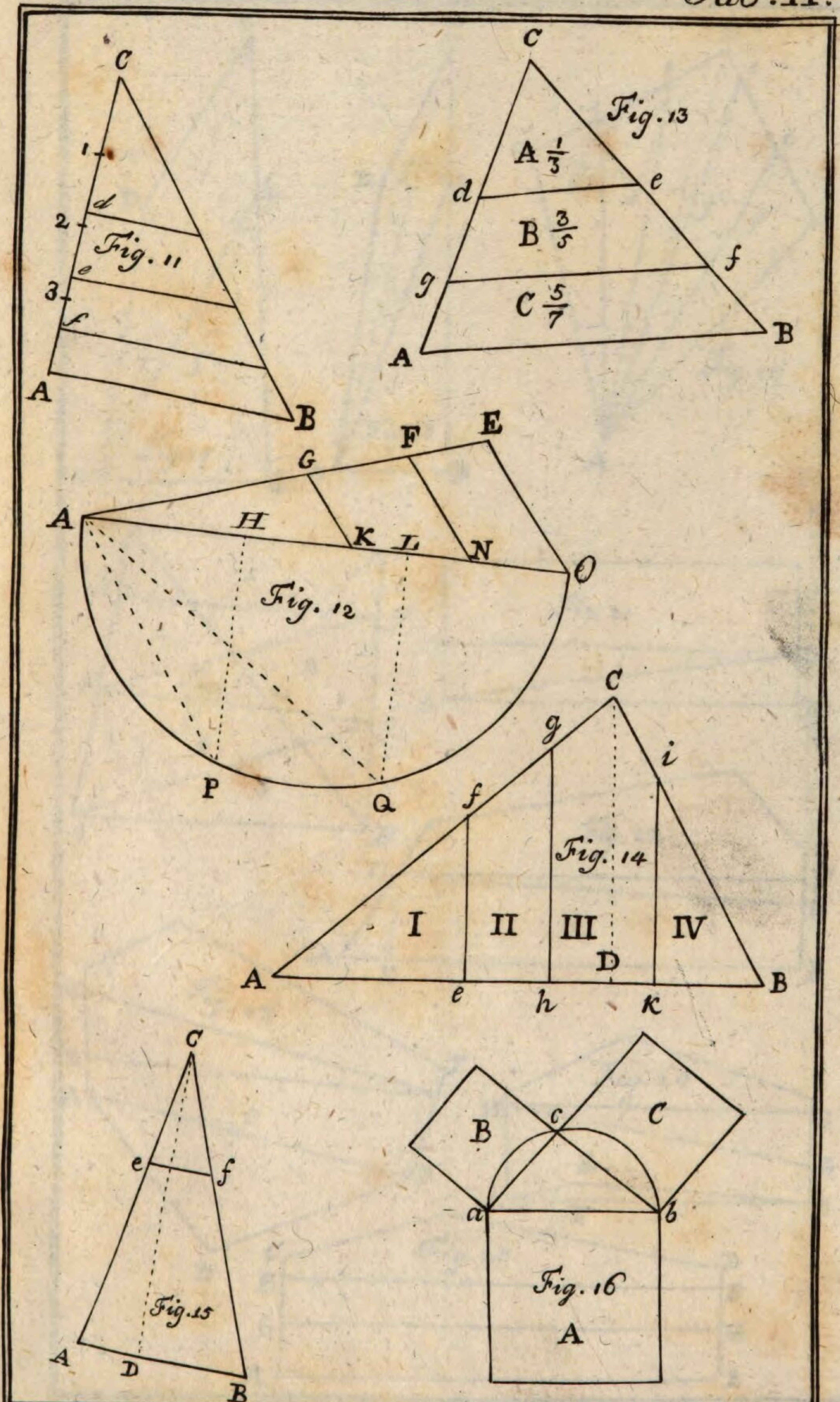
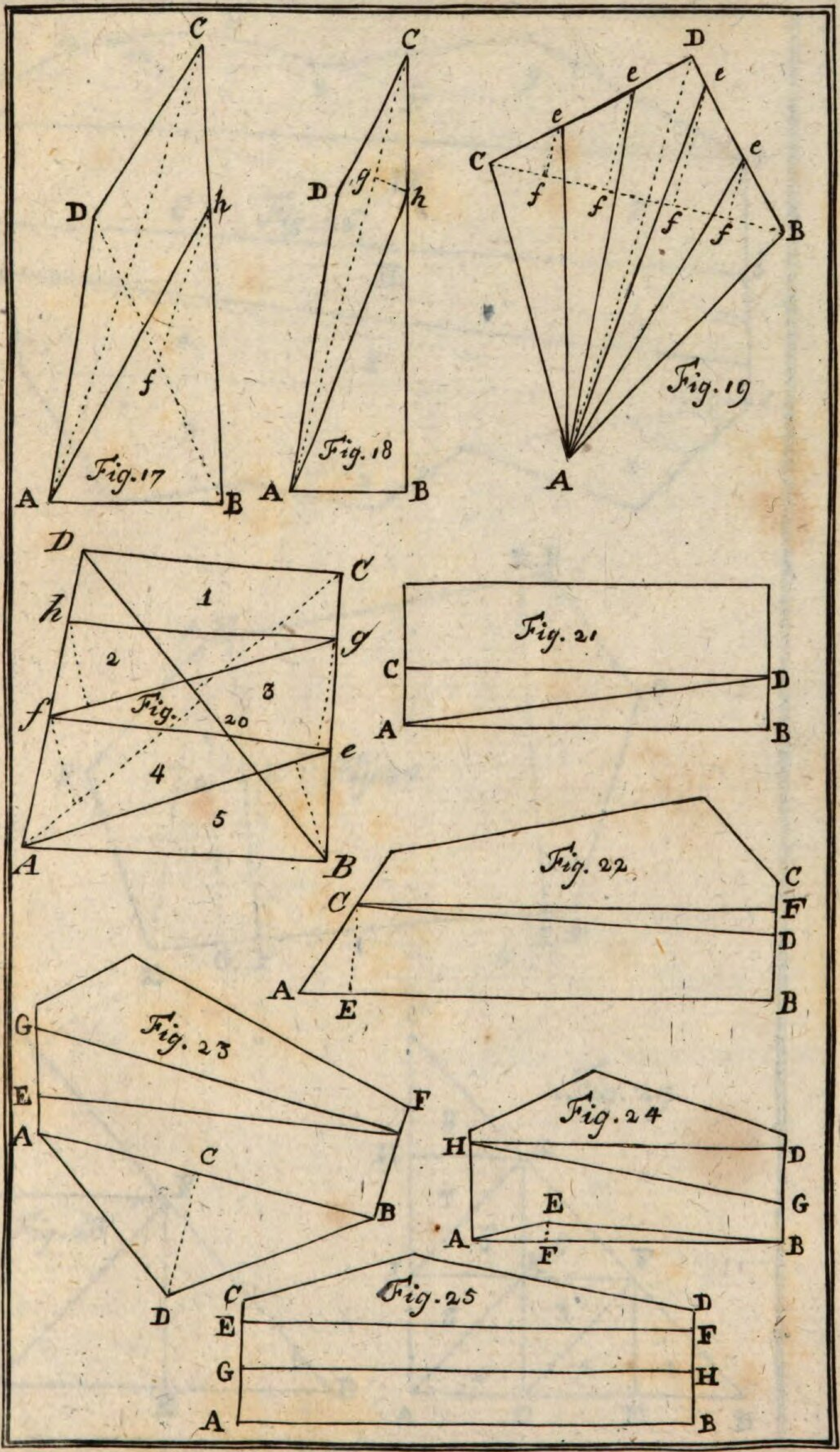


Fig. 11
C
1
2
3
d
e
f
A
B
Fig. 13
C
A 1/3
B 3/5
C 5/7
d
e
f
g
A
B
Fig. 12
A
E
F
G
H
K
L
N
O
P
Q
Fig. 14
C
g
i
f
I
II
III
IV
D
A
B
e
h
K
Fig. 15
C
e
f
A
D
B
Fig. 16
B
C
c
a
b
A

Tab. III.



Tab. IV.

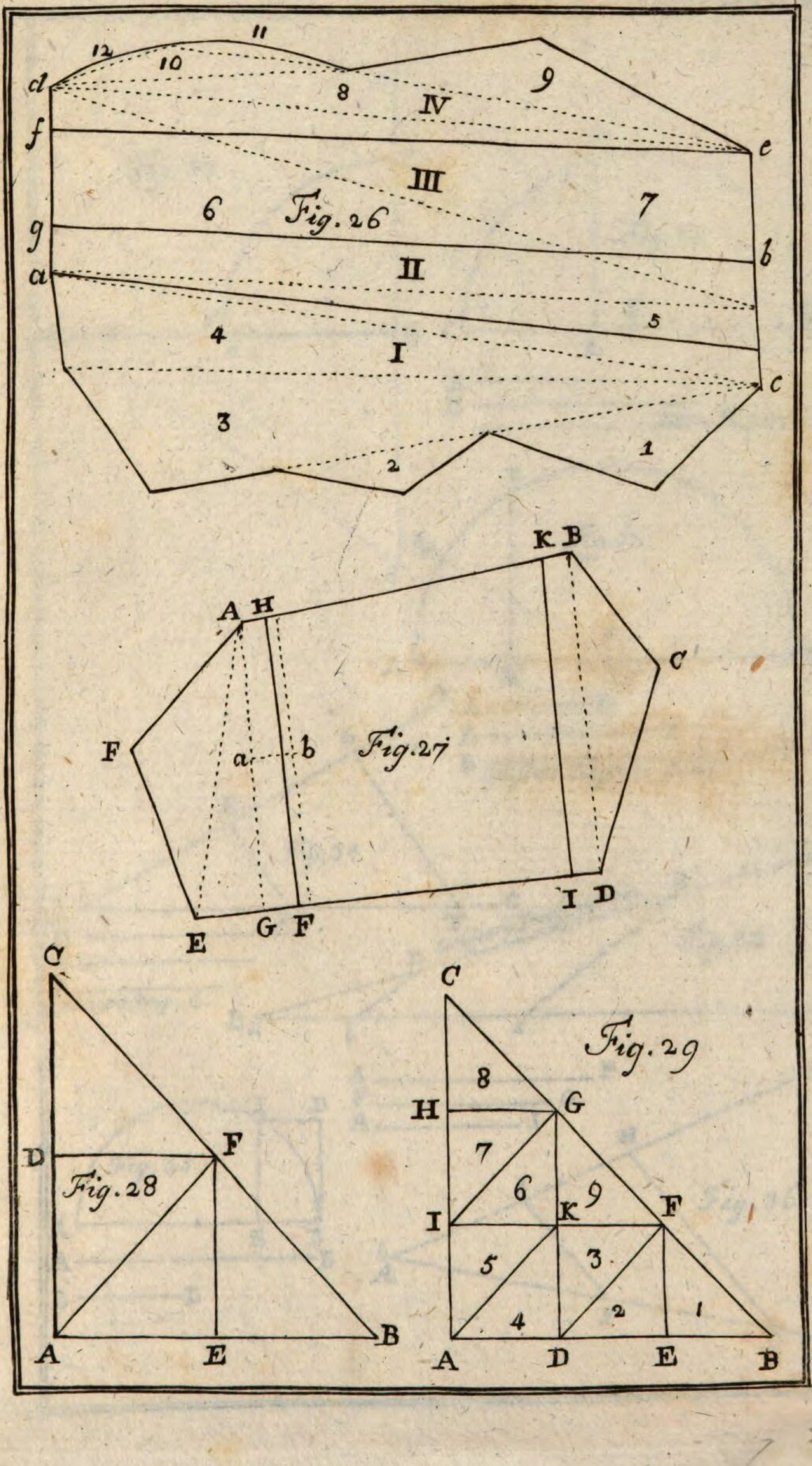


Fig. 26
d f g a e b c
I II III IV
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Fig. 27
A H K B C D I F G E a b
Fig. 28
C D F A E B
Fig. 29
C H G I K F A D E B
1 2 3 4 5 6 7 8 9

Tab. V.

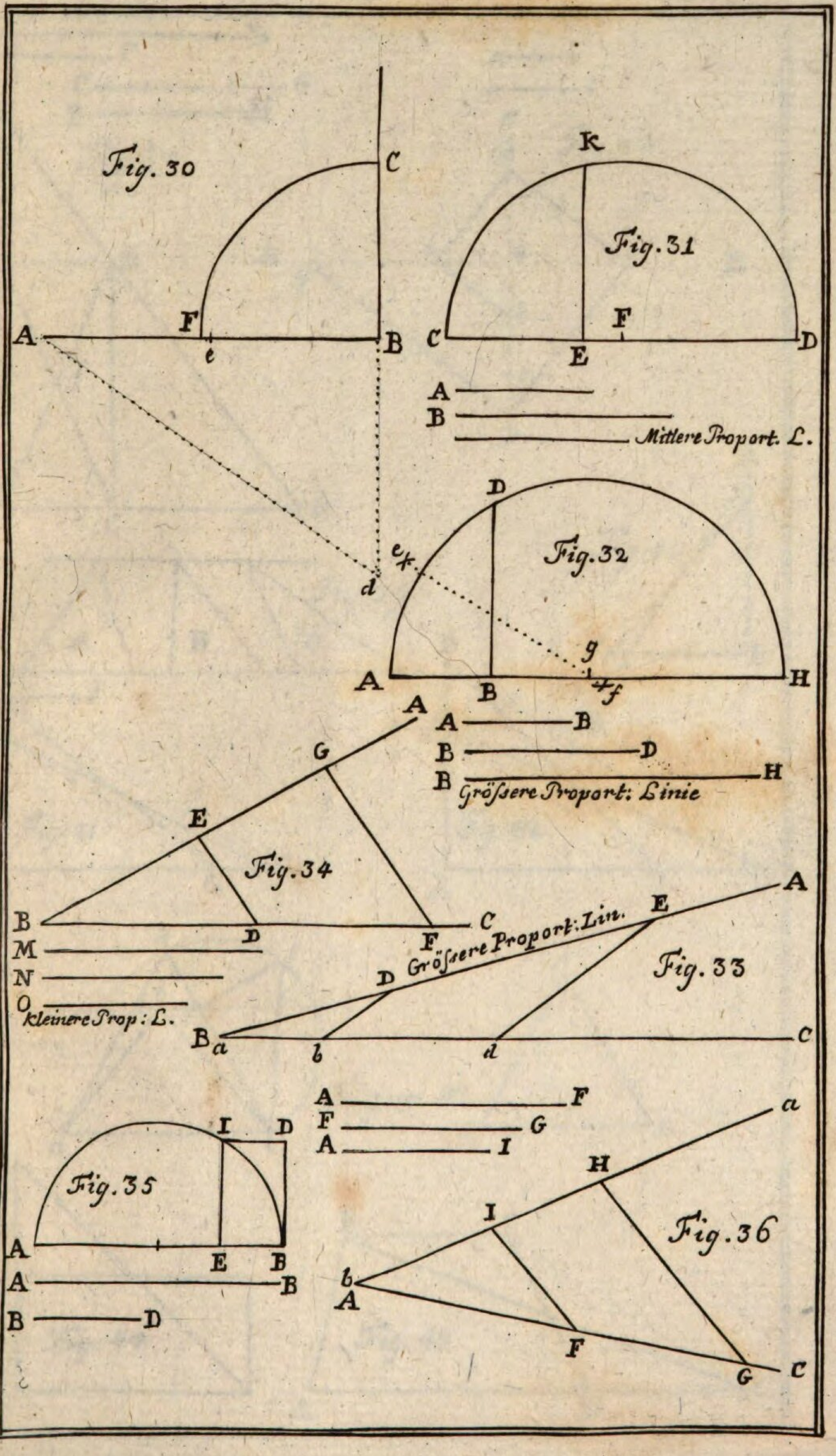
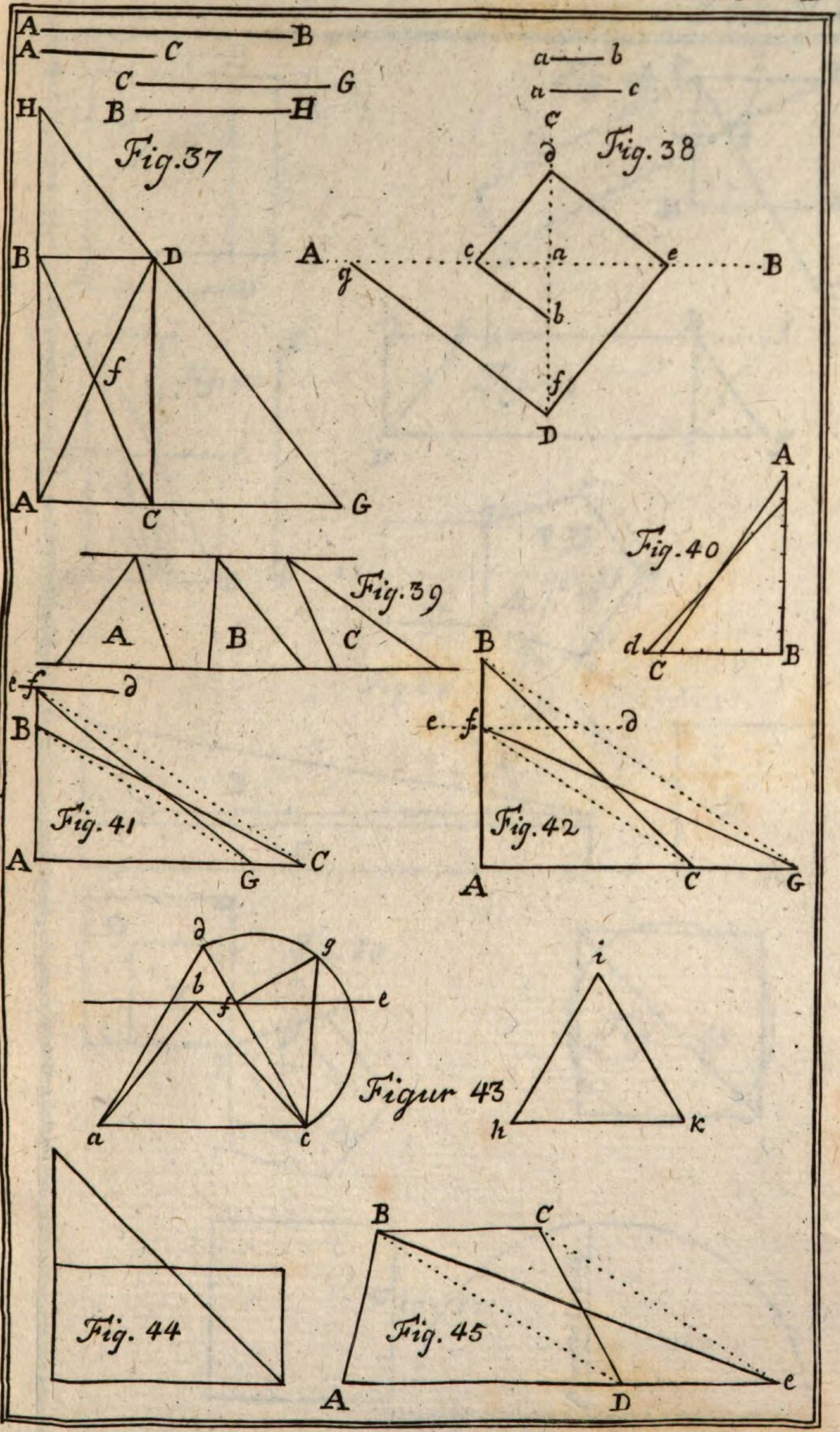


Fig. 30
Fig. 31
Mittlere Proport. L.
Fig. 32
Grössere Proport: Linie
Fig. 34
kleinere Prop: L.
Grössere Proport: Lin.
Fig. 33
Fig. 35
Fig. 36

Tab.VI.



Tab. VII.

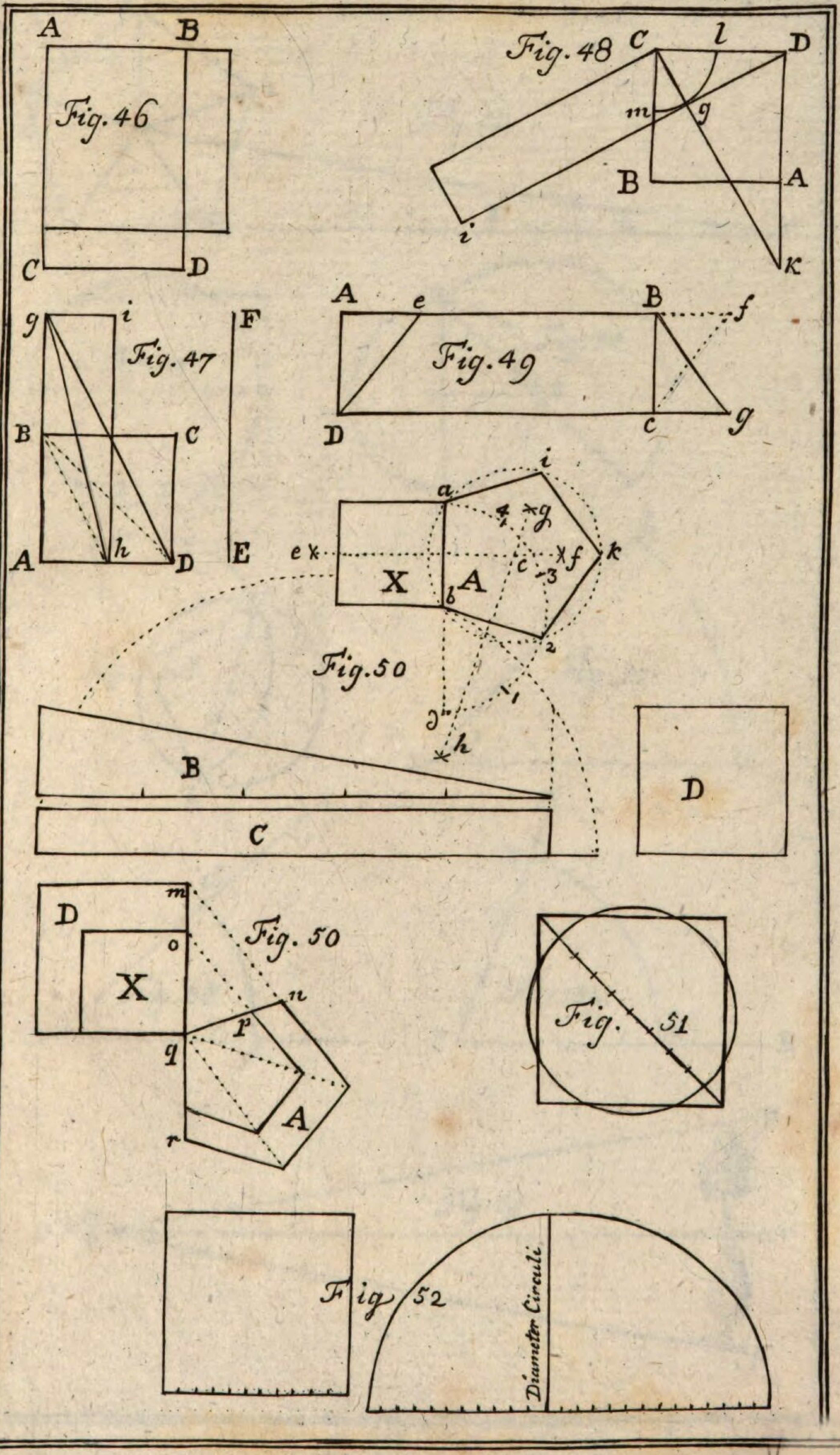


Fig. 46
A B C D
Fig. 48
C l D m g B A i K
Fig. 47
g i B C A h D F E
Fig. 49
A e B f D c g
Fig. 50
a i 4 g e f k X A b c 3 2 1 h
B
C
D
Fig. 50
m D o X n p q A r
Fig. 51
Fig. 52
Diameter Circuli

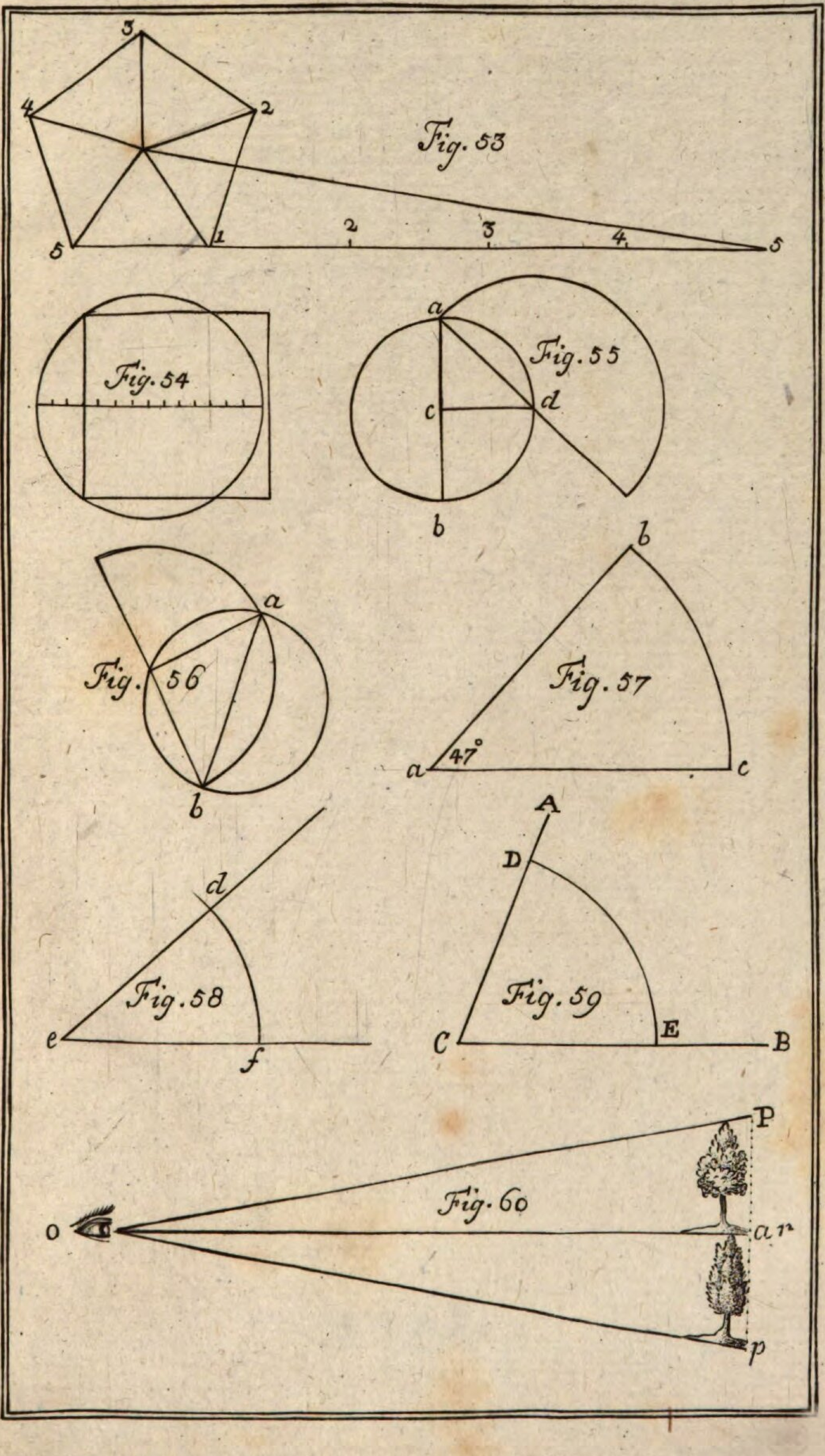


Fig. 53
1
2
3
4
5
1
2
3
4
5
Fig. 54
Fig. 55
a
c
d
b
Fig. 56
a
b
Fig. 57
b
a
47°
c
Fig. 58
d
e
f
Fig. 59
A
D
C
E
B
Fig. 60
o
P
a r
p

We

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bischof, Karl August

Gemeinnütziges Handbuch für praktische Feldmesser

Frankfurt a. M. 1808

Math.p. 43 ha
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10081467-3